

**FORTIFIKASI BUBUK DAUN BAYAM (*Amaranthus hybridus* L.)  
SEBAGAI SUMBER VITAMIN A TERHADAP KARAKTERISTIK  
ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias  
gariepinus*)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**CAHHANDINI  
NIM. 175080301111005**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**

**FORTIFIKASI BUBUK DAUN BAYAM (*Amaranthus hybridus* L.)  
SEBAGAI SUMBER VITAMIN A TERHADAP KARAKTERISTIK  
ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias  
gariepinus*)**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan / Kelautan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**CAHHANDINI  
NIM. 175080301111005**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**



SKRIPSI

**FORTIFIKASI BUBUK DAUN BAYAM (*Amaranthus hybridus* L.) SEBAGAI SUMBER VITAMIN A TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

Oleh:

CAHHANDIN

NIM. 175080301111005

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 16 Juli 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Manajemen Sumberdaya Perairan

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP.

NIP. 19680919 200501 1001

Tanggal: 7/22/2021

Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.

NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal: 7/22/2021



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cahhandini

NIM : 175080301111005

Judul Skripsi : Fortifikasi Bubuk Daun Bayam (*Amaranthus hybridus* L.)

Sebagai Sumber Vitamin A Terhadap Karakteristik  
Organoleptik Otak-otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias  
gariepinus*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah, tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi. Jika terdapat karya / pendapat / penelitian dari orang lain, maka saya telah mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 30 Mei 2021

Cahhandini  
NIM. 175080301111005



## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Fortifikasi Bubuk Daun Bayam (*Amaranthus hybridus* L.)  
Sebagai Sumber Vitamin A Terhadap Karakteristik  
Organoleptik Otak-otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias*  
*gariepinus*)

Nama Mahasiswa : Cahhandini

NIM : 175080301111005

Program Studi : Teknologi hasil perikanan

### PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP

Pembimbing 2 : -

### PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Hartati K., MS

Dosen Penguji 2 : Tian Nur Ma'rifat, STP MSc

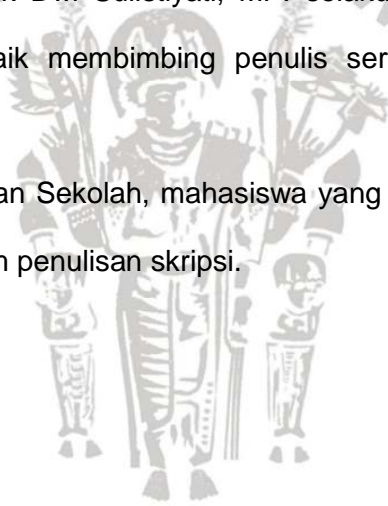
Tanggal Ujian : 16 Juli 2021



## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada proses penulisan skripsi ini, penulis mendapat *support*, bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Subardi dan Ibu Ngateni serta saudara penulis yang selalu mendoakan, memberikan dukungan berupa materiil hingga saat ini kepada penulis,
3. Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP. selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan baik membimbing penulis serta mendukung dalam penulisan skripsi.
4. Teman – teman Sekolah, mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penulisan skripsi.





## RINGKASAN

**CAHHANDINI.** Fortifikasi Bubuk Daun Bayam (*Amaranthus hybridus* L.) Sebagai Sumber Vitamin A Terhadap Karakteristik Organoleptik Otak-otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulityati, MP.**)

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan omnivora yang menjadi komoditas budidaya yang mempunyai banyak kelebihan, diantaranya yaitu pertumbuhannya yang sangat cepat dan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang tinggi. Kandungan gizi ikan lele sangat tinggi dan kurang sejalan dengan pemanfaatannya. Kandungan protein ikan lele yaitu sebesar 17%, kandungan air sebanyak 76%, dan kandungan asam amino sebesar 10,5%. Selain itu ikan lele juga mengandung gizi lain seperti karbohidrat, vitamin, dan juga mineral. Dengan kandungan gizi yang tinggi, maka ikan lele dumbo dapat dimanfaatkan menjadi olahan produk yang beragam salah satunya otak-otak ikan.

Otak-otak ikan merupakan produk diversifikasi hasil perikanan berbahan dasar lumatan daging ikan segar yang ditambahkan dengan bahan tambahan lainnya seperti tepung, santan, putih telur dan bumbu. Otak-otak ikan sudah terkenal di masyarakat Indonesia dan tersebar di berbagai daerah. Produk otak-otak ikan juga diminati oleh masyarakat diberbagai kalangan. Oleh karena itu, otak-otak ikan dapat dijadikan pangan fungsional yang didiversifikasi dengan fortifikasi bubuk daun bayam sebagai pengkayaan vitamin A pada produk otak-otak. Telah diteliti bahwa dalam 100g daun bayam segar mengandung vitamin A sebesar 6090 SI. Sehingga diharapkan dalam penelitian ini diperoleh pengetahuan lebih lanjut terkait fortifikasi bubuk daun bayam terhadap kadar vitamin A berdasarkan tingkat kesukaan panelis.

Pada penelitian utama metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Pada penelitian utama menggunakan empat konsentrasi dengan lima ulangan. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi tepung bayam dalam pembuatan otak-otak ikan lele dumbo. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat yaitu karakteristik fisika (tekstur), kimia (protein, air, abu, karbohidrat, lemak dan vitamin A) serta organoleptik (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur). Kemudian dilanjutkan dengan analisis proksimat pada perlakuan terbaik.

Data penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Karakteristik kimia berupa kadar vitamin A dan karakteristik fisika berupa tingkat keknyalan (tekstur) dianalisis menggunakan uji ANOVA dengan kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistic yang dapat dilihat pada nilai signifikasi (P). jika nilai  $P < 0,05$  maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh nyata terhadap produk, akan tetapi jika nilai  $P > 0,05$  maka perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh nyata. Jika hasil yang didapatkan berpengaruh nyata maka dapat dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Karakteristik organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Kemudian analisis perlakuan terbaik dari tingkat kesukaan dan kadar vitamin A serta karakteristik fisika tekstur dianalisis menggunakan de Garmo.

Hasil penelitian didapatkan bahwa fortifikasi bubuk daun bayam berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin A, fisika tekstur dan organoleptik produk otak-otak ikan lele dumbo. Karakteristik organoleptik meliputi



kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) dengan kadar vitamin A sebesar 0,299 mg, fisika tekstur sebesar 711,261 g/force. Organoleptik kenampakan sebesar 3,43, rasa sebesar 3,69, aroma sebesar 3,51 dan tekstur sebesar 3,69. Pada perlakuan F2 juga mengandung protein sebesar 10,88%, air sebesar 40,96%, lemak sebesar 5,07%, abu sebesar 2,05% dan karbohidrat sebesar 41,04%.





## SUMMARY

**CAHHANDINI.** Fortification of Spinach Leaf Powder (*Amaranthus hybridus* L.) as a Source of Vitamin A on Organoleptic Characteristics of the otak-otak of Dumbo Catfish (*Clarias gariepinus*) (under the guidance of **Dr. Ir. Titik Dwi Saranyati, MP.**)

Catfish is one type of omnivorous fish which is a cultivated commodity which has many advantages, including its very fast growth and adaptability to high environments. The nutritional content of catfish is very high and not in line with its utilization. The protein content of catfish is 17%, the water content is 76%, and the amino acid content is 10.5%. In addition, catfish also contains other nutrients such as carbohydrates, vitamins, and minerals. With a high nutritional content, African catfish can be used to make various processed products, one of which is fish otak-otak.

Fish otak-otak is a diversified fishery product made from mashed fresh fish meat which is added with other additives such as flour, coconut milk, egg whites and seasonings. Fish otak-otak are well known in Indonesian society and are spread in various regions. Fish otak-otak products are also in demand by people in various circles. Therefore, fish otak-otak can be used as functional food that is diversified by fortifying spinach leaf powder as an enrichment of vitamin A in otak-otak products. It has been researched that 100g of fresh spinach leaves contain 6090 SI of vitamin A. So it is hoped that in this study further knowledge related to the fortification of spinach leaf powder on vitamin A levels was obtained based on the panelists' preference level.

In the main research, the method used is an experimental method with an experimental design, namely a simple Completely Randomized Design (CRD). In the main study using four concentrations with five replications. The independent variable in this study was the concentration of spinach flour in making the otak-otak of African catfish. In this study, the dependent variables were physical characteristics (texture), chemical characteristics (protein, water, ash, carbohydrates, fat and vitamin A) and organoleptic characteristics (appearance, aroma, taste and texture). Then proceed with proximate analysis on the best treatment.

The research data obtained were analyzed using the SPSS version 26 application. Chemical characteristics in the form of vitamin A levels and physical characteristics in the form of elasticity (texture) were analyzed using ANOVA test with criteria for acceptance or rejection of statistical hypotheses which can be seen in the significance value (P). if the P value  $< 0.05$  then the treatment carried out has a significant effect on the product, but if the P value  $> 0.05$  then the treatment carried out has no significant effect. If the results obtained have a significant effect, it can be continued with Duncan's further test. Organoleptic characteristics were analyzed using the Kruskal-Wallis test. Then the analysis of the best treatment from the level of preference and levels of vitamin A as well as the physical characteristics of the texture were analyzed using de Garmo.

The results showed that the fortification of spinach leaf powder had a significant effect on vitamin A levels, texture physics and organoleptic otak-otak products of African catfish. Organoleptic characteristics include appearance,



aroma, taste and texture. The best treatment was obtained in the F2 treatment (2.5% concentration of spinach leaf powder) with vitamin A content of 0.299 mg, texture physics of 711.261 g/force. Organoleptic appearance is 3.43, taste is 3.69, aroma is 3.51 and texture is 3.69. The F2 treatment also contained 10.88% protein, 40.96% water, 5.07% fat, 2.05% ash and 41.04% carbohydrates.





## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan

Skripsi dengan judul "**Fortifikasi bubuk daun bayam (*Amaranthus hybridus***

**L.) sebagai sumber vitamin a terhadap karakteristik organoleptik otak-otak**

**ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)**" sebagai salah satu syarat untuk meraih

gelar sarjana kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas

Brawijaya.

Laporan skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian

selanjutnya sekaligus menambah wawasan ataupun gambaran dan informasi

mengenai kandungan vitamin A serta organoleptik otak-otak ikan lele dumbo

dengan fortifikasi bubuk daun bayam. Penulis menyadari banyak kekurangan

dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, saya berharap kepada berbagai

pihak untuk dapat memberikan masukan yang bersifat membangun untuk

menjadikan laporan ini lebih baik.

Malang, 2 Maret 2021

Cahhandini

NIM. 175080301111005

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>i</b>
--------------------------------------	----------

<b>IDENTITAS TIM PENGUJI .....</b>	<b>ii</b>
------------------------------------	-----------

<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>iii</b>
----------------------------------	------------

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iv</b>
------------------------	-----------

<b>SUMMARY .....</b>	<b>vi</b>
----------------------	-----------

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
-----------------------------	-------------

<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
-------------------------	-----------

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
---------------------------	-----------

<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
----------------------------	------------

<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
------------------------------	-------------

<b>BAB I.PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
--------------------------------	----------

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Hipotesis .....	5

<b>BAB II.TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
--------------------------------------	----------

2.1 Daun Bayam .....	6
2.2 Ikan Lele .....	9
2.3 Vitamin A .....	12
2.4 Otak-otak Ikan .....	14
2.5 Bahan Pembuat Otak-otak Ikan .....	15
2.6 Proses Pembuatan Otak-otak Ikan .....	24
2.7 Parameter Kimia Otak-otak Ikan Lele Dumbo .....	26
2.8 Parameter Fisika .....	29
2.9 Parameter Organoleptik Otak-otak Ikan Lele Dumbo .....	30

<b>BAB III.METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
--	-----------

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	32
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	32
3.3 Metode Penelitian .....	33
3.4 Prosedur Penelitian .....	34
3.5 Rancangan Penelitian .....	40
3.6 Prosedur Analisis Parameter Uji .....	42



**BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 49**

4.1 Penelitian Pendahuluan ..... 49

4.2 Penelitian Utama..... 53

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN..... 71**

5.1 Kesimpulan..... 71

5.2 Saran..... 71

**DAFTAR PUSTAKA..... 73**

**LAMPIRAN..... 84**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Perbandingan kandungan Vitamin A pada Sayuran Hljau .....	4
Tabel 2. Komposisi Gizi Pada Daun Bayam .....	9
Tabel 3. Kandungan Gizi Ikan Lele Dumbo .....	11
Tabel 4. Angka Kecukupan Vitamin A Per Hari .....	13
Tabel 5. Persyarat Mutu Otak-otak Ikan .....	14
Tabel 6. Standar Mutu Tepung Tapioka dalam 100 gram Bahan .....	16
Tabel 7. Syarat Mutu Garam Konsumsi .....	17
Tabel 8. Kandungan Gizi dalam 100 gram Bawang Putih .....	19
Tabel 9. Kandungan Gizi Santan Peras Tanpa Air .....	20
Tabel 10. Kandungan Gizi dalam 100g Daun Bawang .....	21
Tabel 11. Kandungan Gizi dalam 100 gram Telur Kampung .....	22
Tabel 12. Syarat Mutu Gula Pasir Putih .....	23
Tabel 13. Formulasi Penelitian Pendahuluan .....	38
Tabel 14. Formulasi Penelitian Utama .....	40
Tabel 15. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama .....	41
Tabel 16. Komposisi kimia bubuk daun bayam .....	50
Tabel 17. Kadar vitamin A otak-otak ikan lele dumbo .....	54
Tabel 18. Perbandingan kadar vitamin A pada setiap perlakuan .....	56
Tabel 19. Hasil pengujian tekstur otak-otak ikan lele dumbo .....	57
Tabel 20. Karakteristik organoleptik otak-otak ikan lele dumbo .....	60
Tabel 21. Karakteristik organoleptik dan komposisi kimia otak-otak ikan lele .....	69





## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Daun Bayam.....	7
Gambar 2. Ikan Lele ( <i>Clarias gariepinus</i> ) .....	10
Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Otak-otak Ikan Lele Dumbo.....	25
Gambar 4. Proses pembuatan bubuk daun bayam .....	36
Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Otak-otak Ikan.....	37
Gambar 6. Proses Pembuatan Otak-otak Ikan .....	39
Gambar 7. Hasil otak-otak ikan lele dumbo.....	53
Gambar 8. Grafik kadar vitamin A otak-otak ikan lele dumbo .....	55
Gambar 9. Hasil uji tingkat kekenyalan otak-otak ikan lele dumbo .....	58
Gambar 10. Grafik hedonik parameter kenampakan otak-otak ikan .....	61
Gambar 11. Grafik hedonik parameter aroma otak-otak ikan lele dumbo .....	63
Gambar 12. Grafik hedonik rasa otak-otak ikan lele dumbo .....	64
Gambar 13. Grafik hedonik parameter tekstur otak-otak ikan lele dumbo .....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Lembar nilai uji hedonik .....	84
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen .....	85
Lampiran 3. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik otak-otak ikan .....	87
Lampiran 4. Hasil analisis ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar vitamin A .....	89
Lampiran 5. Hasil analisis ANOVA dan uji Duncan fisika tekstur .....	90
Lampiran 6. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik kenampakan .....	92
Lampiran 7. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik aroma otak-otak ikan .....	93
Lampiran 8. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik rasa otak-otak ikan .....	94
Lampiran 9. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik tekstur pada otak-otak ikan .....	95
Lampiran 10. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo .....	96
Lampiran 11. Dokumentasi proses pembuatan otak-otak ikan .....	97







## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan lele merupakan salah satu komoditas perairan budidaya perikanan air tawar yang memiliki keunggulan di pasaran dibandingkan dengan ikan jenis lain.

Keunggulan yang dimiliki ikan lele yaitu pertumbuhannya yang sangat cepat, toleran terhadap kualitas air, tahan terhadap penyakit dan dapat dipelihara disemua tempat budidaya. Kebutuhan masyarakat akan ikan lele semakin mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini menyebabkan produksi dari ikan lele juga mengalami peningkatan (Anis dan Hariani, 2019).

Produksi ikan lele selama tahun 2015-2017 terus mengalami peningkatan. Total produksi ikan lele di tahun 2015 sebesar 719,619 ton. Produksi ikan lele di tahun 2017 meningkat pesat hingga mencapai 1,8 juta ton atau 131% dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2016 dan 2017 produksi ikan lele sebesar 764,797 ton dan 1,771,867 ton (Akram dan Tinaprilla, 2020). Ikan lele dumbo memiliki harga jual yang relatif lebih murah dibandingkan jenis ikan lainnya namun memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi serta pemanfaatannya hanya sebatas konsumsi segar. Menurut Imandira dan Ayustaningwarno (2013), ikan lele dumbo memiliki bentuk tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan ikan lele lokal, selain itu ikan lele dumbo juga memiliki tekstur daging yang lunak dan lembut. Oleh karena itu diperlukan diversifikasi produk berbahan ikan lele untuk meningkatkan nilai ekonomis dari ikan lele dengan diolah menjadi produk perikanan seperti bakso ikan, nugget maupun otak-otak ikan lele.

Otak-otak ikan merupakan produk diversifikasi hasil perikanan berbahan dasar lumatan daging ikan segar yang ditambahkan dengan bahan tambahan



lainnya seperti tepung, santan, putih telur dan bumbu. Otak-otak ikan sudah terkenal di masyarakat Indonesia dan tersebar di berbagai daerah. Selain mudah didapatkan, otak-otak ikan memiliki harga jual relatif murah dan rasa yang enak sehingga otak-otak disukai oleh masyarakat (Haq dan Sulistyati, 2019). Zat gizi berupa vitamin A yang terkandung dalam otak-otak sedikit karena dipengaruhi oleh cara pengolahan dan bahan tambahan yang digunakan dalam pengolahan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Priandy dan Ismawati (2020), otak-otak ikan di pasaran memiliki kandungan vitamin A sebesar 3,5 RE atau setara dengan 11,6 SI. Oleh karena itu perlu adanya inovasi baru serta penambahan nutrisi yang berasal dari sayuran hijau seperti daun bayam untuk menunjang pangan fungsional.

Bayam merupakan tanaman hijau yang biasa dikonsumsi daunnya untuk dimasak menjadi sayur bening, pecel, rempeyek maupun lalap. Bayam memiliki rasa yang enak, tekstur lunak dan bergizi tinggi. Bayam dapat memperbaiki daya kerja ginjal dan melancarkan pencernaan, mencegah pengeroposan tulang, antianemia, dan lainnya (Nova dan Kristiastuti, 2017). Daun bayam digunakan sebagai bahan tambahan pangan pada produk otak-otak karena komposisi yang kaya akan gizi dan bermanfaat bagi tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B dan C (Santoso *et al.*, 2018). Namun, daun bayam juga merupakan sayuran yang mudah rusak dan memiliki daya simpan yang rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan pengeringan untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang umur simpannya.

Daun bayam menurut Salim *et al.* (2019), mengandung kadar air sebanyak 86,9% hal inilah yang menyebabkan daya simpan daun bayam sangat rendah. Salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu menggunakan proses pengeringan. Kemudian bentuk akhir dari proses pengeringan yaitu menjadi bubuk daun



bayam. Bubuk daun bayam akan meningkatkan keanekaragaman pemanfaatan bayam sebagai sumber zat gizi serta pencipta warna alami pada makanan. Selain itu, daun bayam yang berupa bubuk kering dapat memperpanjang daya simpan dan mempermudah transportasinya serta mempermudah proses selanjutnya daripada dalam kondisi segar.

Vitamin A menurut *Adi et al.* (2019), merupakan zat gizi yang penting dan dibutuhkan oleh tubuh untuk mendukung fungsi tubuh seperti penglihatan, pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Vitamin A tidak dapat disintesis di dalam tubuh, sehingga vitamin A didapatkan melalui makanan ataupun suplemen. Apabila kandungan vitamin A tidak mencukupi kebutuhan tubuh dalam jangka waktu yang lama maka dapat menyebabkan defisiensi vitamin A. Hal ini dapat menimbulkan menurunnya ketahanan tubuh terhadap infeksi, keratinisasi, hambatan terhadap pertumbuhan dan gangguan pada mata. Vitamin A diperoleh dari makanan yang mengandung prekursor vitamin (seperti carotenoid) atau vitamin A itu sendiri dalam bentuk retinyl ester (Cahyawati, 0 2018). Daun bayam mempunyai kandungan vitamin A yang tinggi yaitu sebesar 6090 SI dalam 100 gram daun bayam (*Santoso et al.*, 2018). Di Indonesia kekurangan vitamin A menjadi masalah kesehatan masyarakat terutama di negara berkembang terutama pada balita dan anak-anak dengan kadar vitamin A <0,7 µmol/l (*Ernawati et al.*, 2013). Angka kecukupan vitamin A pada usia 0-6 bulan yaitu 1237,5 SI, 27-36 bulan yaitu 1320 SI, 4-6 tahun yaitu 1485 SI dan 7-9 tahun yaitu 1650 SI dan untuk ibu hamil yaitu 2640 SI sedangkan ibu nifas atau menyusui yaitu 2805 SI (*Adriani dan Wijatmadi*, 2016).

Daun bayam memiliki kandungan vitamin A lebih besar dibandingkan sayuran hijau lainnya yaitu sebesar 6090 SI/100g. vitamin A merupakan zat gizi yang tidak dapat disintesis oleh tubuh namun sangat diperlukan oleh tubuh.



Kandungan vitamin A pada daun bayam lebih tinggi dibandingkan pada sayuran hijau lainnya yang mengandung vitamin A. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triputri (2017), yang menyatakan bahwa sumber vitamin A yang tinggi salah satunya ada pada sayuran hijau seperti bayam. Selain itu, penambahan bubuk daun bayam dalam adonan dadar gulung dapat meningkatkan kandungan vitamin A di dalamnya. Perbandingan kandungan vitamin A pada sayuran hijau dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan kandungan Vitamin A pada Sayuran Hijau

Sayuran	Kandungan Vitamin A
Bayam Hijau	6090*
Sawi	5800**
Kubis	200***
Selada air	540****

Sumber:

\*) Qurniani (2017)

\*\*) Murtyarny *et al.* (2014)

\*\*\*) Karo *et al.* (2018)

\*\*\*\*) Diana *et al.* (2020)

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai fortifikasi bubuk daun bayam (*Amarantus hybridus L.*) dalam pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan harapan dapat menambah kandungan gizi vitamin A serta mencukupi angka kebutuhan vitamin A pada masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh bubuk daun bayam (*Amaranthus hybridus L.*) dengan pemberian konsentrasi yang berbeda terhadap kadar vitamin A serta organoleptik pada otak-otak lele dumbo.

2. Berapa presentase terbaik kadar bubuk daun bayam (*Amaranthus hybridus* L.) dalam pembuatan otak-otak ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh bubuk daun bayam (*Amaranthus hybridus* L.) terhadap vitamin A serta organoleptik pada otak-otak ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).
2. Mengetahui presentase terbaik ikan lele dumbo kadar bubuk daun bayam (*Amaranthus hybridus* L.) dalam pembuatan otak-otak ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan harapan dapat menjadi produk yang bernilai tambah serta menunjang pangan fungsional.

### 1.4 Hipotesis

**H0:** Penambahan bubuk daun bayam tidak mempengaruhi kandungan vitamin A dan organoleptik pada otak-otak ikan lele dumbo.

**H1:** Penambahan bubuk daun bayam mempengaruhi kandungan vitamin A dan organoleptik pada otak-otak ikan lele dumbo.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daun Bayam

Bayam merupakan sayuran yang sangat digemari oleh masyarakat karena kaya akan kandungan gizinya. Tanaman bayam memiliki umur yang pendek namun dapat dibudidayakan dengan mudah di pekarangan rumah maupun lahan pertanian. Bagian bayam yang dikonsumsi tidak hanya bagian daun dan batangnya saja, melainkan bagian biji dan akarnya dapat dimanfaatkan sebagai obat dan bahan kecantikan (Ponggele dan Jayanti, 2015). Tanaman bayam merupakan tanaman perdu yang tumbuh dengan tegak, berbatang tebal dan berserat serta beberapa jenis bayam memiliki duri. Daun bayam bisa tebal atau tipis dan berwarna hijau atau ungu kemerahan (pada jenis bayam merah) (Kamisi, 2013). Tanaman bayam tumbuh setinggi 30-90 cm serta menghasilkan bunga banyak bunga di ujung atau ketiak daun yang di dalamnya terdapat biji yang sangat kecil (Syafudin, 2016).

Menurut Ponggele dan Jayanti (2015), Klasifikasi ilmiah tanaman bayam adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Amaranthales
Family	: Amaranthaceae
Genus	: Amaranthus
Species	: Amaranthus hybridus L.

Bayam hijau memiliki ciri-ciri sedikit bercabang, batang dan daun berwarna hijau muda serta mengandung air yang tinggi. Tanaman bayam memiliki akar tunggang dan cabang dari akarnya menyebar di tanah. Tanaman

ini memiliki biji yang berwarna hitam serta memiliki umur tumbuh antara 25-30 hari untuk siap dipanen. Bayam jenis ini dapat tumbuh sepanjang tahun baik di daerah dataran rendah ataupun dataran tinggi. Namun dalam pertumbuhannya, bayam membutuhkan banyak air. Tanaman bayam dapat tumbuh ideal pada derajat keasaman tanah (pH) antara 6-7 dan suhu optimum antara 200C-320C (Hadi *et al.*, 2017). Daun bayam dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Muchtar *et al.* (2017)

**Gambar 1.** Daun Bayam

### **2.1.1 Kandungan Gizi Daun Bayam**

Bayam merupakan sayuran unggul yang dipasarkan dalam bentuk segar. Pada awalnya bayam hanya dimasak sebagai sayuran saja, namun karena bayam mengandung gizi, vitamin dan garam mineral seperti zat besi, kalsium dan fosfor yang penting bagi tubuh manusia maka ketersediaannya harus ada setiap hari. Bayam merupakan komoditi yang mudah rusak, sehingga perlu dilakukan penanganan khusus untuk memperpanjang masa simpannya yaitu dengan cara diolah menjadi tepung dan diolah menjadi jajanan lezat yang kaya akan nutrisi. Ketergantungan masyarakat pada jajanan di Indonesia memegang peranan penting karena dikonsumsi oleh semua golongan masyarakat termasuk ibu hamil dan menyusui (Kasmira *et al.*, 2018).



Tanaman bayam mengandung banyak vitamin A dan vitamin C serta sedikit vitamin B. selain vitamin bayam juga mengandung garam mineral seperti kalsium, fosfor dan zat besi. Kandungan vitamin A pada bayam hijau lebih tinggi dibandingkan dengan bayam merah (Salim *et al.*, 2019). Bayam memiliki kandungan vitamin A yang dapat membantu limfosit (salah satu sel darah putih) yang berfungsi mengobati infeksi, memelihara sel epitel pada saluran pernafasan, memicu pertumbuhan, sebagai penangkal radikal bebas dan membantu reproduksi (Fitriyani, 2013). Kandungan vitamin A pada daun bayam hijau sebesar 6090 SI. Selain kandungan gizi yang tinggi, daun bayam hijau juga mengandung pigmen warna hijau yaitu klorofil yang dapat digunakan sebagai pewarna alami pada produk makanan (Qurniani, 2017).

Bayam digolongkan menjadi dua macam, yaitu bayam liar dan bayam budidaya. Bayam budidaya dibagi menjadi beberapa jenis lagi, dua diantaranya yaitu bayam yang memiliki batang dan daun berwarna hijau serta bayam yang berdaun dan berbatang warna merah yang termasuk dalam golongan *Amaranthus tricolor* (Darmayanti dan Fiqa, 2011). Komposisi gizi bayam yang terkandung tiap 100 gram daun bayam dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Komposisi Gizi Pada Daun Bayam

No	Zat Gizi	Bayam Hijau	Bayam Merah
1.	Kalori (kal.)	36	51
2.	Karbohidrat (g)	6.5	10.0
3.	Lemak (g)	0.5	0.5
4.	Protein (g)	3.5	4.6
5.	Kalsium (mg)	267	368
6.	Fosfor (mg)	67	111
7.	Besi (mg)	3.9	2.2
8.	Vitamin A (SI)	6090	5800
9.	Vitamin B1 (mg)	0.08	0.08
10.	Vitamin C (mg)	80	80
11.	Air (g)	86.9	82

Sumber: Qurniani (2017)

## 2.2 Ikan Lele

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan omnivora yang menjadi komoditas budidaya yang mempunyai banyak kelebihan, diantaranya yaitu pertumbuhannya yang sangat cepat dan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang tinggi. Permintaan ikan lele mengalami kenaikan dari tahun ke tahun, sehingga hal ini menyebabkan produksi ikan lele ikut mengalami peningkatan (Sitio *et al.*, 2017). Produksi ikan lele selama tahun 2015-2017 terus mengalami peningkatan. Total produksi ikan lele di tahun 2015 sebesar 719,619 ton. Produksi ikan lele di tahun 2017 meningkat pesat hingga mencapai 1,8 juta ton atau 131% dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2016 dan 2017 produksi ikan lele sebesar 764,797 ton dan 1,771,867 ton (Akram dan Tinaprilla, 2020).

Klasifikasi ikan lele menurut Warseno (2018), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Sub-kingdom : Metazoa  
 Phylum : Chordata  
 Sub-phylum : Vertebrata  
 Klas : Pisces



Sub-klas : Teleostei  
 Ordo : Ostariophysi  
 Sub-ordo : Siluroidea  
 Familia : Clariidae  
 Genus : Clarias  
 Species : *Clarias* sp.

Gambar ikan lele dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Warseno (2018)

**Gambar 2.** Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

### 2.2.1 Morfologi Ikan Lele Dumbo

Ikan lele merupakan jenis ikan yang aktif dan bergerak mencari makan di malam hari atau biasa disebut *nocturnal*. Pada siang hari ikan lele berdiam diri dan berindung di tempat yang jauh dari cahaya. Ikan ini memiliki ciri-ciri yaitu tubuhnya berbentuk campuran antara compressed dan torpedo karena bentuknya pipih memanjang dan licin tak bersisik. Ikan ini memiliki *barbel* atau sungut yang panjang dan mencuat dari sekitar mulut (Sinjal, 2014).

Ikan lele dumbo menurut Syakir (2020), memiliki ciri-ciri yang berbeda dengan ikan jenis lainnya yaitu bagian kepala lele dumbo dilapisi dengan kulit yang tebal sehingga tidak terlihat tulangnya, tetapi struktur tulangnya terlihat jelas. Ikan lele dumbo memiliki mata yang berbentuk ovoid yang terletak di dorsolateral bagian kepala. Kemudian memiliki sirip ventral dibagian perut dan sirip dorsal serta anal yang panjang hampir menyatu dengan sirip caudal. Mulut ikan lele dumbo relative lebar dan lele dumbo memiliki 2 buah tulang keras di

bagian depan sirip dada atau biasa disebut patil. Selain itu ikan lele dumbo memiliki alat pernafasan tambahan dibelakang rongga insang yang dinamakan *Arborescent organ*. Alat pernafasan ini berwarna merah dan bentuknya menyerupai tajuk pohon rimbun yang penuh kapiler darah. *Arborescent organ* ini berfungsi mengambil oksigen dari udara bebas.

### 2.2.2 Kandungan Gizi Ikan Lele Dumbo

Ikan lele dumbo merupakan jenis ikan air tawar yang memiliki tekstur daging yang lunak dan mudah sekali rusak karena air yang terkandung pada ikan lele dumbo sangat tinggi yaitu sebesar 76%. Protein dalam daging ikan lele dumbo cukup tinggi yaitu sebesar 17%. Selain itu ikan lele dumbo juga mengandung asam amino yang lengkap, terutama kandungan asam amino lisin sebesar 10,5% (Imandira dan Ayustaningwarno, 2013). Selain mengandung protein, air dan asam amino, di dalam ikan lele juga terkandung nutrisi lainnya seperti karoten, vitamin A, vitamin B1, zat besi, kalsium dan fosfor (Priyanto et al., 2020). Kandungan gizi ikan lele per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.



**Tabel 3.** Kandungan Gizi Ikan Lele Dumbo

Komposisi Gizi	Nilai Gizi
Protein (%)	17.7
Lemak (%)	4.8
Mineral (%)	1.2
Air (%)	76

Sumber: Zulistyanto *et al.* (2016)

Ikan lele memiliki kelebihan dibandingkan dengan jenis ikan lainnya yaitu ikan lele kaya akan leusin dan lisin. Leusin adalah asam amino esensial yang sangat penting untuk masa pertumbuhan anak-anak serta menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh. Leusin juga bermanfaat sebagai merombak serta membentuk protein dalam otot. Sedangkan lisin bermanfaat untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lysin sangat penting namun dibutuhkan sekali dalam pertumbuhan dan perkembangan anak (Ubaidillah dan Hersoelityorini, 2010).

### 2.3 Vitamin A

Vitamin A merupakan zat gizi penting yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mendukung fungsi organ dalam tubuh, terutama organ penglihatan, kemudian baik untuk pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Vitamin A merupakan vitamin larut lemak dan tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia sendiri, sehingga dapat diperoleh melalui prekursor vitamin A seperti caratenoid atau vitamin A itu sendiri dalam bentuk retinyl ester (Cahyawati, 2018).

Vitamin A atau retinoid merupakan senyawa kimia yang secara kualitatif mengendalikan aktifitas dari retinol. Meskipun hanya diperlukan dalam jumlah yang sedikit, namun vitamin ini sangat penting dalam proses regulasi dan fisiologis lainnya agar tetap bekerja secara normal dan baik dalam tubuh. Dalam

kondisi normal tubuh manusia, hampir 90% vitamin A ditemukan di dalam hati.

Namun apabila kehilangan simpanan vitamin A selama periode tertentu maka akan terjadi defisiensi vitamin A sehingga dapat memicu adanya peningkatan infeksi. Hal ini dikarenakan asupan vitamin A tidak mencukupi kebutuhan perharinya (Jamaluddin *et al.*, 2018).

Kekurangan vitamin A merupakan suatu permasalahan gizi yang hingga kini masih sering terjadi di Indonesia. Akibat dari kekurangan nutrient ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit yang menyerang organ penglihatan hingga mengakibatkan kebutaan, mengurangi daya tahan tubuh sehingga mudah sekali terserang berbagai infeksi yang berdampak pada kematian. Masalah ini biasanya banyak diderita oleh kalangan anak-anak dan ibu hamil serta menyusui. Karena mereka memiliki kebutuhan vitamin A yang lebih tinggi untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kecukupan vitamin A yang harus dipenuhi melalui asupan makanan kurang sejalan dengan kebutuhan untuk pertumbuhan fisik anak. kebutuhan vitamin A rata-rata yang dianjurkan perhari dibedakan berdasarkan golongan usia (Marliyati *et al.*, 2014). Angka kecukupan vitamin A rata-rata yang dianjurkan per hari dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Angka Kecukupan Vitamin A Per Hari

<b>Golongan Umur</b>	<b>SI</b>
<b>ANAK</b>	
0-6 bulan	1237,5
27-36 bulan	1320
4-6 tahun	1485
7-9 tahun	1650
<b>WANITA</b>	
10-18 tahun	1980
19-65 tahun	1650
Ibu hamil	2640
Ibu nifas & menyusui	2805
<b>PRIA</b>	
Pria >10 tahun	3000

Sumber: Adriani dan Wijatmadi (2016)



## 2.4 Otak-otak Ikan

Otak-otak merupakan jenis olahan yang kerap dijadikan jajanan di kalangan masyarakat. Olahan ini terbuat dari bahan baku daging ikan segar yang ditambahkan dengan bahan-bahan lain untuk menciptakan rasa yang enak.

Otak-otak sendiri adalah modifikasi antara olahan berupa kamaboko dan bakso yang terbuat dari daging ikan berwarna putih dengan penambah bahan tambahan pangan yang dibungkus memanjang menggunakan daun pisang kemudian dimasak sesuai selera (Sofyan dan Karim, 2014). Bahan tambahan pangan merupakan bahan yang ditambahkan pada saat pengolahan dengan tujuan agar makanan menjadi lebih baik (Abdullah dan Mutia, 2020).

Otak-otak ikan merupakan makanan yang berasal dari daerah Sumatera yang dikembangkan hingga tersebar ke daerah yang lain. Otak-otak yang paling terkenal yaitu otak-otak berbahan dasar ikan tenggiri. Dalam system produksinya, pengolahan jajanan ini dapat dilakukan dalam skala kecil maupun besar (Putra *et al.*, 2015). Otak-otak ikan biasanya diolah dengan mencampurkan daging ikan halus dengan tepung kanji dan penyedap, dibungkus daun pisang dan disajikan bersama dengan bumbu kacang yang gurih dan pedas. Selain di Indonesia, otak-otak juga sangat populer di Negara lain seperti Singapura dan Malaysia (Sartika dan Syarif, 2016). Syarat mutu pada produk otak-otak ikan dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Persyarat Mutu Otak-otak Ikan

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensoris		Min & (Skor 3-9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks 60,0
- Kadar abu	%	Maks 2,0
- Kadar protein	%	Maks 5,0
- Kadar lemak	%	Maks 16,0

CATATAN \*) Bila diperlukan

Sumber: SNI 7757-2013

## 2.5 Bahan Pembuat Otak-otak Ikan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan dibagi menjadi dua yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku yang digunakan yaitu daging ikan lele, sedangkan bahan tambahannya yaitu tepung tapioka, garam, lengkuas, bawang merah, bawang putih, daun bawang dan santan kelapa (Alam *et al.*, 2020). Ditambahkan Abdullah dan Mutia (2020), bahan tambahan lain yang digunakan yaitu merica, putih telur, gula dan es batu.

### 2.5.1 Tepung Tapioka

Tepung tapioca merupakan tepung yang terbuat dari bahan baku pati singkong. Tepung ini dijadikan bahan baku untuk keperluan dalam industry makanan, farmasi, tekstil, lem dan lainnya. Tapioca mempunyai sifat fisik yang sama dengan pati sagu sehingga kedua tepung ini dapat dimanfaatkan untuk hal yang sama atau dipertukar. Tapioca sering dimanfaatkan sebagai bahan membuat makanan berupa kue atau jajanan lainnya serta sebagai perekat seperti lem (Saleh, 2013).

Tapioca mengandung protein yang rendah yaitu sekitar 1,50 gram per 100 gram serta kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 84.00 gram/100 gram. Hal ini menyebabkan tepung tapioca dianggap sebagai bahan makanan yang berperan sebagai sumber karbohidrat (Ladamay dan Yuwono, 2014). Standar mutu tepung tapioca dalam 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 6.



**Tabel 6.** Standar Mutu Tepung Tapioka dalam 100 gram Bahan

Persyaratan Mutu	Satuan	Mutu		
		I	II	III
Kadar air	%	Maks. 15	Maks. 15	Maks. 15
Kadar abu	%	Maks. 0,60	Maks. 0,60	Maks. 0,60
Serat & kotoran	%	Maks. 0,60	Maks. 0,60	Maks. 0,69
Derajat keasaman	IN NaOH/100 g	<3 mL	<3 mL	<3 mL
Kadar HCN	%	negatif	Negative	negatif
Derajat putih	BAS04 = 100	94,5	92,0	92,0
Kekentalan	<i>o Engler</i>	3-4	2,5-3	<2,5

Sumber: Mustafa (2015)

### 2.5.2 Garam

Garam merupakan salah satu bumbu dapur yang tidak pernah ditinggalkan dalam pembuatan masakan. Garam memiliki peran penting sebagai bahan baku dan bahan tambahan pada masakan di berbagai sector baik industry, rumah tangga, pangan, farmasi maupun perminyakan. Garam berbentuk kristal putih yang mengandung natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) tinggi yaitu sebesar >80%. Senyawa lain yang dikandung garam antara lain magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ), magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4$ ) dan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ). Garam yang digunakan dalam masakan biasanya disebut dengan garam dapur yang mengandung iodium. Iodium berfungsi untuk menambah kecerdasan, meningkatkan daya tahan tubuh, dan dapat mencegah terjadinya penyakit pada amnadel dan gondok (Budiarto dan Rlni, 2019). Syarat mutu garam konsumsi dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Syarat Mutu Garam Konsumsi

<b>Jenis Uji</b>	<b>Satuan</b>	<b>Persyaratan</b>
Kadar air (b/b)	%	Maks. 7
Kadar NaCl dihitung dari jumlah (Cl) (b/b)	%	Min. 94
adbk		
Bagian yang tidak larut dalam air (b/b)	%	Maks. 0,5
adbk		
Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO <sub>3</sub> )	mg/kg	Min. 30
<b>Cemaran logam:</b>		
- Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 10
- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

Sumber: Redjeki *et al.* (2020)

### 2.5.3 Lengkuas

Lengkuas merupakan tanaman sejenis umbi-umbian yang mudah tumbuh di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Pada umumnya pemanfaatan lengkuas adalah sebagai campuran dalam bumbu masakan. Selain berfungsi sebagai penyedap pada masakan, dalam bidang medis lengkuas juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Lengkuas juga memiliki kandungan senyawa yang dapat berperan sebagai antibakteri sehingga berkemampuan untuk memperpanjang masa simpan produk. Lengkuas mengandung senyawa seperti minyak atsiri seperti flavonoid, fenol dan terpenoid. Fenol merupakan zat yang papling ampuh dalam mengawetkan makanan, hal ini dikarenakan fenol memiliki sifat yang cenderung asam (Tambun *et al.*, 2016).

### 2.5.4 Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu jenis tanaman holikultura yang berjenis umbi lapis. Selain sebagai bumbu dapur dan pelengkap sajian makanan, bawang merah juga bermanfaat sebagai bahan pembuat obat-obatan (Ridwan dan Suminarti, 2019). Dalam masakan bawang merah berperan sebagai



penambah cita rasa dan estetika serta penambah nutrisi seperti vitamin dan mineral. Dalam setiap 100 gram, bawang merah mengandung protein 1,5 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 9,2 g, kalsium 36 mg, zat besi 40,0 mg, vitamin B 0,03 mg, vitamin C 2,0 mg serta air 88 g (Latarang dan Syakur, 2006). Ditambahkan Rahayu *et al.* (2015), umbi lapis ini juga mengandung senyawa lain seperti flavonid yang ditemukan pada kulitnya. Senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan.

### 2.5.5 Bawang Putih

Bawang putih merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi di pasaran baik local maupun internasional. Bawang putih memiliki banyak manfaat selain sebagai bumbu dapur juga sebagai antibakteri. Bawang putih mengandung senyawa yang baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif (Syifa *et al.*, 2013). Manfaat lain dari bawang putih di bidang kesehatan yaitu meningkatkan pencernaan, meningkatkan nafsu makan, mampu meningkatkan sekresi serta motilitas perut dan usus melalui proses rangsangan secara langsung dan reaksi reflex (Untari, 2010).

Bawang putih menurut Moulia *et al.* (2018), merupakan tanaman sejenis umbi-umbian yang terdiri atas suing bernas, terbungkus kulit luar yang cukup tebal, bebas dari kotoran dan tidak berjamur serta tekstur yang kompak. Bawang putih mengandung 33 komponen sulfur, 17 asam amino, mineral, vitamin serta lipid. Pada bawang putih kandungan sulfur lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman dari family *Liliceae* lainnya. Sulfur berfungsi untuk terapeutik dan menimbulkan bau yang khas. Kandungan gizi pada 100 gram bawang putih dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kandungan Gizi dalam 100 gram Bawang Putih

Gizi	Satuan	Jumlah	Gizi	Satuan	Jumlah
Air	g	58,58	<b>Vitamin</b>		
Energy	kkal	149	Vit. C	mg	31,2
Protein	g	6,36	Tiamin	mg	0,200
Total lipid	g	0,50	Riboflavin	mg	0,110
Karbohidrat	g	33,06	Niacin	mg	0,700
Serat	g	2,1	Vit. B6	mg	1,235
Total gula	g	1,00	Folat	µg	3
<b>Mineral</b>			Vit. B12	µg	0,00
Kalsium	mg	181	Vit. A, RAE	µg	0
Besi	mg	1,70	Vit. A, IU	IU	9
Magnesium	mg	25	Vit. E	mg	0,08
Fosfor	mg	153	Vit. D (D2+D3)	µg	0,0
Potassium	mg	401	Vit. D	IU	0
Sodium	mg	17	Vit. K	µg	1,7
Zinc	mg	1,16			
<b>Lipid</b>					
Total asam lemak jenuh	g	0,089			
Total asam lemak tak jenuh-mono	g	0,011			
Total asam lemak tak jenuh-poly	g	0,249			
Total asam lemak trans	g	0,000			
Kolesterol	mg	0			

Sumber: Moulia *et al.* (2018)

### 2.5.6 Daun Pisang

Daun pisang adalah bahan pembungkus alami yang masih sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pembungkusan menggunakan daun pisang dapat memberikan flavor pada produk. Daun pisang mempunyai kandungan senyawa seperti lignin 24,3%, selulosa 20,4% dan hemiselulosa 32,1% (Gunamantha dan Yuningrat, 2014).

Daun pisang menurut Mastuti dan Handayani (2014), secara tradisional kerap dijadikan pembungkus makanan dan pemberi flavor dalam pengolahan makanan. Proses pengolahan menggunakan metode *steam* dimana bahan pangan terbungkus daun pisang akan menciptakan cita rasa tertentu. Selain sebagai pembungkus makanan, daun pisang (*Musa sapientum* var. *sylveteris*)



juga memiliki potensi di bidang medis. Daun pisang memiliki potensi sebagai antimikroba serta antioksidan.

### 2.5.7 Santan Kelapa

Santan merupakan produk yang diperoleh emulsi alami dari ekstrak daging buah kelapa. Dalam bidang pangan, santan berperan sebagai penambah cita rasa yang gurih. Santan memiliki sifat yang mudah rusak karena memiliki dua fase yaitu fase minyak (krim) dan fase air (skim) (Kailaku *et al.*, 2017).

Santan kelapa menurut Kumolontang (2015), merupakan emulsi minyak dalam air dan berwarna putih susu. Santan kelapa memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kandungan protein (globulin dan albumin) dalam santan mampu menstabilkan emulsi minyak di dalam air. Santan kaya akan manfaat bagi tubuh karena mengandung asam laurat yang banyak ditemukan dalam ASI. Hal ini menunjukkan bahwa santan berpotensi sebagai pengganti susu sapi. Dalam santan tidak terkandung laktosa sehingga sangat cocok dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerant*. Kandungan lemak pada santan merupakan lemak nabati dan tidak mengandung kolesterol. Selain itu santan juga mengandung lemak tak jenuh, lemak jenuh, omega 3, omega 6 dan lemak tak jenuh tunggal. Kandungan gizi santan kelapa peras tanpa air dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Kandungan Gizi Santan Peras Tanpa Air

Kandungan Gizi	Satuan	Nilai Gizi
Energy	kcal	324
Protein	g	4,2
Karbohidrat	g	5,6
Lemak	g	34,3
Kalsium	mg	14
Fosfor	mg	45
Zat besi	mg	2
Vitamin B1	mg	0,02
Vitamin C	mg	2

Sumber: Kumolontang (2015)

### 2.5.8 Daun Bawang

Daun bawang (*Allium fistulosum* L.) merupakan sejenis tanaman yang dimanfaatkan dalam bidang makanan sebagai bahan tambahan dan penyedap masakan. Makanan yang ditambahkan daun bawang akan memiliki aroma sedap dan memiliki cita rasa yang enak dan lezat serta menambah kandungan gizi makanan (Qibtiah dan Astuti, 2016).

Bawang daun memiliki senyawa flavonoid yang berupa kuersentin, kaemferol dan antosianin yang memiliki manfaat sebagai antioksidan.

Antioksidan yang dikandung daun bawang berfungsi sebagai hepatoprotektor dan antihiperlipdemia untuk mencegah dan mengurangi resiko penyakit aterosklerosis, hipertensi, diabetes melitus dan jantung coroner (Utami *et al.*, 2015). Kandungan gizi pada 100 gram daun bawang dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Kandungan Gizi dalam 100g Daun Bawang

Kandungan Gizi	Satuan	Nilai Gizi
Kalori	Kkal	29,0
Protein	g	1,8
Lemak	g	1,8
Karbohidrat	g	0,4
Serat	g	6,0
Abu	g	0,9
Kalsium	mg	0,5
Fosfor	mg	35,0
Zat besi	mg	38,0
Vitamin A	SI	3,20
Thiamin	SI	910
Niasin	mg	0,09
Vitamin C	mg	0,60
Nikotinamid	mg	48,0

Sumber: Qibtiah dan Astuti (2016)

### 2.5.9 Merica

Merica merupakan tanamah rempah-rempah yang menjadi komoditas unggul di perdagangan dunia. Tanaman ini dimanfaatkan bagian bijinya sebagai



bahan tambahan dalam pengolahan makanan. Biji merica atau biasa disebut dengan lada ini berfungsi memberikan aroma dan rasa pedas yang khas serta merica dapat menyamarkan rasa yang kurang enak. Dalam merica terkandung senyawa kimia seperti minyak atsiri, pinema, kariofilena, filandrena, alkaloid, piperina, kavisina, piperitina, zat pahit dan minyak lemak (Pulungan, 2019). Menurut Chaniago (2019), cita rasa pedas yang ditimbulkan oleh merica berasal dari senyawa alkaloid piperin. Senyawa ini berfungsi untuk menyedapkan rasa masakan.

#### 2.5.10 Putih Telur

Telur ayam merupakan bahan pangan yang kaya akan nutrisi seperti protein. Telur memiliki kelemahan yaitu mudah rusak, hal ini berkaitan dengan lama waktu penyimpanan pada telur (Djaelani, 2016). Telur menurut Agustina *et al.* (2013), terdiri dari cangkang luar, selaput cangkang, putih telur (albumin) serta kuning telur. Putih telur merupakan bagian dari telur yang jumlahnya lebih banyak pada telur yang dalam keadaan utuh. Jumlah presentase putih telur dari berat telur itu sendiri yaitu sebesar 58-60%. Putih telur terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan kental dan lapisan encer. Kandungan zat gizi dalam 100 telur ayam kampung dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Kandungan Gizi dalam 100 gram Telur Kampung

Zat Gizi	Satuan	Telur Ayam Kampung		
		Utuh	Kuning Telur	Putih Telur
Kalori	kcal	162	361	50
Protein	g	12,8	16,3	10,8
Lemak	g	11,5	31,9	0
Karbohidrat	g	0,7	0,7	0,8
Kalsium	mg	54	147	6
Pospor	mg	180,6	586	17
Besi	mg	2,7	7,2	0,2
Vitamin A	IU	900	2000	0
Vitamin D	mg	0,1	0,27	0
Air	g	74	48,4	81,8

Sumber: Afifah (2013)

### 2.5.11 Gula

Gula merupakan bahan pangan yang memiliki cita rasa manis. Dalam kehidupan gula sering dijumpai dalam pembuatan makanan seperti kue dan masakan lainnya. Gula digunakan secara langsung oleh rumah tangga maupun industry. Penggunaan gula umumnya sebagai bahan tambahan untuk pemanis makanan dan minuman (Watemin *et al.*, 2017).

Gula pasir sangat bermanfaat karena mengandung sumber nutrisi yang dapat menciptakan falvor yang enak dengan penggunaan yang sesuai. Gula memiliki daya larut dan mengikat air yang tinggi. Dalam jumlah besar dan penggunaan gula dalam bentuk kering dapat berfungsi sebagai pengawet bahan pangan. Hal ini dikarenakan konsentrasi gula yang tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroba serta berperan sebagai pengawet (Sulardjo dan Santoso, 2012). Syarat mutu gula pasir putih dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Syarat Mutu Gula Pasir Putih

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
		GKP 1	GKP 2
<b>Warna</b>			
Warna Kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10,0
Warna larutan (ICUMSA)	IU	81-200	201-300
Besar jenis butir	mm	0,8-1,2	0,8-1,2
Susut pengeringan (b/b)	%	Maks. 0,1	Maks. 0,1
Polarisasi (°Z, 20°C)	“Z”	Min. 99,6	Min. 99,5
Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks. 0,10	Maks. 0,15
<b>Bahan tambahan pangan</b>			
Belerang dioksida (SO <sub>2</sub> )	mg/kg	Maks. 30	Maks. 30
<b>Cemaran logam</b>			
Timbale (Pb)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1	Maks. 1

Sumber: Hartanto (2014)



### 2.5.12 Es Batu

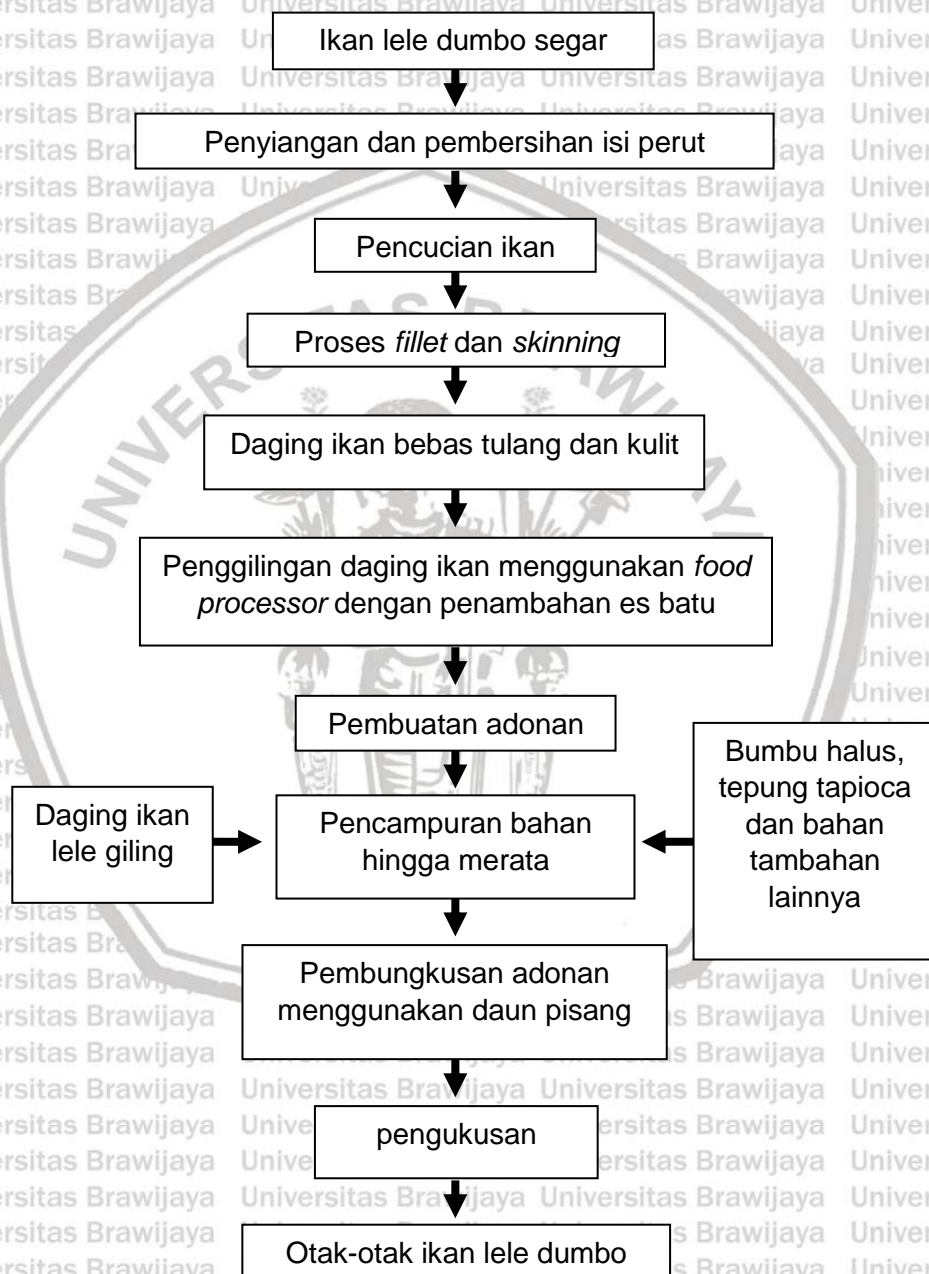
Es batu merupakan produk yang dihasilkan dari air yang dibekukan. Es batu umumnya dijadikan pelengkap dalam minuman dalam minuman dingin maupun sebagai pengawet bahan pangan mentah seperti ikan. Pembekuan pada air dilakukan dengan suhu 0°C. dalam pembuatannya bahan berupa air harus menggunakan air yang higienis dan tidak tercemar agar didapatkan hasil es batu yang aman untuk dikonsumsi (Hadi *et al.*, 2014). Selain digunakan sebagai pelengkap dalam minuman dan pengawet dalam bahan mentah, menurut Siswanti *et al.* (2017), es batu juga berfungsi membantu menjaga stabilitas suhu daging pada saat proses penggilingan menggunakan *food processor*. Hal ini bertujuan untuk menghindari denaturasi protein pada daging ikan pada saat proses penggilingan.

### 2.6 Proses Pembuatan Otak-otak Ikan

Proses pembuatan otak-otak ikan secara umum dilakukan menggunakan beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu persiapan alat yang digunakan kemudian mempersiapkan bahan baku dan bahan tambahan. persiapan bahan baku dimulai dengan proses penyiangan, mengeluarkan isi perut, pencucian menggunakan air mengalir, proses pemfilletan, pemisahan daging dari kulitnya serta tahap terakhir yaitu penggilingan daging ikan menggunakan *food processor* dengan penambahan es batu. Setelah tahap persiapan bahan baku selesai, dilanjutkan persiapan bahan tambahan berupa bumbu-bumbu yang dihaluskan.

Tahap selanjutnya yaitu proses pembuatan adonan otak-otak ikan. Pada tahap ini dilakukan pencampuran antara daging, bumbu dan tepung tapioca. Bahan-bahan tersebut dihomogenkan menggunakan spatula kemudian dilanjutkan menggunakan tangan yang telah dibungkus menggunakan sarung

tangan plastic agar higienis. Setelah tercampur merata, kemudian adonan dibungkus memanjang menggunakan daun pisang dan bagian ujung daun disematkan menggunakan stapler kemudian dimasak dengan cara dikukus (Ramlawati dan Ramli, 2018). Diagram alir proses pembuatan otak-otak ikan lele dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Modifikasi penelitian Ramlawati dan Ramli (2018)

**Gambar 3.** Diagram Alir Pembuatan Otak-otak Ikan Lele Dumbo



## 2.7 Parameter Kimia Otak-otak Ikan Lele Dumbo

Parameter kimia otak-otak ikan lele dumbo yaitu terdiri dari kadar vitamin A, sedangkan kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat pada perlakuan terbaik.

### 2.7.1 Vitamin A

Vitamin A merupakan vitamin larut lemak yang keberadaannya sangat penting bagi tubuh, namun tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga perlu didapatkan dari makanan yang dikonsumsi. Vitamin A memiliki sifat tidak tahan oksidasi, radiasi dalam suhu tinggi dan dalam bentuk Kristal berwarna kuning pucat. Dalam tubuh vitamin A bermanfaat memelihara jaringan-jaringan epitel, pernafasan, pencernaan, produksi telur, reproduksi, system syaraf dan mata (Pratiwi *et al.*, 2013).

Pemenuhan kadar vitamin A dalam tubuh dianjurkan didasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), menurut Astuti *et al.* (2014), bahwa wanita berusia 13-15 tahun kecukupan vitamin A sebesar 600 RE (setara dengan 1980 IU). Fortifikasi vitamin A dalam produk telah ditetapkan yaitu antara 15%-30% dari kebutuhan vitamin A harian pada kelompok target. Pada perhitungan 30% dari kecukupan vitamin A menurut AKG diperoleh 200 RE (setara dengan 660 IU). Pada daun bayam mengandung vitamin A sebesar 6090 SI yang setara dengan 1.845 RE, jika dibandingkan dengan sayuran hijau lain seperti sayur sawi menurut Murtyarny *et al.* (2014), memiliki kandungan vitamin A sebesar 5800 SI. Pada sayuran kubis kandungan vitamin A sebesar 200 SI (Karo *et al.*, 2018) dan pada sayuran selada air sebesar 540 SI (Diana *et al.*, 2020).

## 2.7.2 Protein

Protein merupakan makromolekul yang berlimpah dalam sel dan menyusun lebih dari setengah berat kering pada hampir semua organisme. Protein berperan penting bagi tubuh sebagai bahan bakar dalam tubuh, selain itu juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh zat lain seperti lemak dan karbohidrat. Struktur protein yang terdiri dari polipeptida yang memiliki rantai panjang, tersusun atas banyak unit asam amino (Natsir dan Latifa, 2018). Struktur dasar protein yang merupakan rantai asam amino berperan sebagai cadangan energi. Protein adalah bagian terpenting dari molekul biokimia dalam kehidupan setiap makhluk hidup setelah lemak dan karbohidrat (Cahyono *et al.*, 2018).

## 2.7.3 Air

Air merupakan parameter yang mengambil peran penting dalam suatu bahan pangan karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Air yang terkandung dalam bahan pangan akan mempengaruhi tekstur pada hasil akhir produk (Ekafitri dan Iswono, 2014).

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air dalam bahan pangan dan dinyatakan dalam persen. Kandungan air dalam bahan pangan akan mempengaruhi umur simpan produk. Bahan yang memiliki kadar air tinggi akan mudah mengalami kerusakan dan umur simpan yang lebih pendek dibandingkan dengan bahan yang berkadar rendah (Ariani *et al.*, 2017).



#### 2.7.4 Lemak

Lemak merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H dan O. Lemak sangat diperlukan oleh tubuh sebagai penyedia energy yakni sebesar 9 kilokalori/gram, sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K serta sebagai penyedia asam lemak esensial bagi tubuh manusia. Lemak tidak bias larut dalam air tetapi dapat larut dalam larutan non polar seperti eter. Keberadaan lemak atau minyak sangat melimpah di alam, minyak merupakan turunan ester dari gliserol dan asam lemak. Dalam makanan, kandungan lemak menentukan karakteristik fisik keseluruhan, seperti aroma, tekstur, rasa dan penampilan. Berdasarkan struktur kimianya, lemak dibedakan menjadi dua yaitu lemak jenuh dan tak jenuh. Lemak tak jenuh biasanya diperoleh dari biji-bijiann dan berbentuk cair pada suhu kamar. Sedangkan lemak jenuh berbentuk padat pada suhu kamar dan diperoleh dari daging, susu, telur, keju, minyak kelapa (Angelia, 2016).

#### 2.7.5 Abu

Abu merupakan zat anorganik sisa dari pembakaran bahan organik. Kadar abu dan komposisinya tergantung dari bahan yang digunakan dan proses pengabuannya. Kadar abu berhubungan dengan mineral pada suatu bahan. Proses penentuan kadar abu biasanya dilakukan dengan cara mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi yaitu berkisar  $550^{\circ}\text{C}$  kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Ekafitri dan Isworo, 2014).

#### 2.7.6 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama yang berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan seperti warna, rasa dan tekstur.

Karbohidrat mengandung gula pereduksi yang berperan dalam reaksi *maillard* atau pencoklatan apabila bereaksi dengan senyawa yang memiliki gugus amino seperti protein. Kadar karbohidrat pada suatu makanan dipengaruhi oleh komponen lain seperti protein, lemak, air dan abu. Semakin tinggi kandungan komponen lain maka semakin rendah kandungan karbohidratnya. Sebaliknya, apabila kandungan karbohidrat tinggi maka kadar komponen lain semakin rendah (Wulandari *et al.*, 2016).

## 2.8 Parameter Fisika

Parameter fisika yang diuji pada produk otak-otak ikan lele dumbo dengan penambahan bubuk daun bayam dengan konsentrasi yang berbeda yaitu uji tekstur.

### 2.8.1 Tekstur

Tekstur berhubungan dengan kekerasan, kelunakan dan kerenyahan pada suatu produk. Pengukuran tekstur pada produk dapat dilakukan menggunakan alat yang disebut *texture analyze*. Prinsip kerja alat ini adalah kemampuan kembalinya suatu bahan pangan ke kondisi awal setelah dilakukan penekanan. Uji ini dilakukan dengan penekanan pada produk makanan kemudian dilanjutkan dengan beban tekanan dihilangkan untuk menilai daya tahan produk terhadap daya tekan (Nugroho *et al.*, 2018). Nilai tekstur dinyatakan dalam satuan Newton (N). Semakin besar nilai tekstur maka produk semakin keras dan sebaliknya semakin kecil nilai tekstur maka produk semakin empuk. Nilai tekstur dipengaruhi oleh kadar air, dimana tekstur dapat berubah seiring bertambahnya atau berkurangnya kandungan air (Hardoko *et al.*, 2017).



## 2.9 Parameter Organoleptik Otak-otak Ikan Lele Dumbo

Parameter organoleptik otak-otak ikan lele dumbo yaitu meliputi kenampakan, rasa, aroma dan tekstur.

### 2.9.1 Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu karakteristik sensori yang menjadi factor penting dalam penilaian suatu produk. Kenampakan dari produk dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Kesan kenampakan yang baik juga dapat mempengaruhi penilaian parameter yang lain, seperti warna, aroma dan homogenitas (Luthfiyana *et al.*, 2016).

### 2.9.2 Rasa

Rasa merupakan salah satu variable yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang diuji. Rasa berhubungan dengan komponen dalam bahan yang dapat ditangkap oleh indera perasa (Ibrahim *et al.*, 2015). Rasa menjadi factor yang menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk makanan. Sehingga dengan parameter warna maka konsumen dapat memutuskan apakah menerima atau menolak produk (Rochmah *et al.*, 2019).

### 2.9.3 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter sensori yang diamati menggunakan indera pembau. Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung. Parameter ini menjadi penilaian penting dalam pemilihan suatu produk oleh konsumen. Aroma yang sedap dan mudah dikenali umumnya akan lebih

disukai dan dipilih dibandingkan dengan aroma yang sukar dikenali (Luthfiyana *et al.*, 2016). Aroma berkaitan dengan komponen volatile suatu bahan, semakin banyak komponen volatile yang terkandung pada bahan makanan maka aroma yang terbentuk akan lebih tajam (Ibrahim *et al.*, 2015).

#### 2.9.4 Tekstur

Tekstur merupakan parameter sensori yang diterima menggunakan indera peraba terhadap suatu permukaan baik nyata maupun semu dari suatu produk. Konsistensi makanan atau tekstur merupakan salah satu komponen yang ikut menentukan cita rasa dari masakan karena konsistensi makanan mempengaruhi sensitifitas indera cit rasa (Rochmah *et al.*, 2019). Tekstur menurut Agmalaro *et al.* (2013), merupakan karakteristik intrinsik dari suatu produk terkait dengan tingkat kekasaran, granularitas dan keteraturan struktur dari produk. Parameter ini digunakan sebagai pembeda pada sifat-sifat fisik permukaan produk.



## BAB III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2020. Sedangkan tempat penelitian pada proses pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan penambahan daun bayam serta pengujian organoleptik dilaksanakan di jalan Terusan Sigura-gura Perumahan Pondok Harapan Indah No. D5 sedangkan untuk analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Kampus C, Universitas Airlangga, Jalan Mulyorejo Surabaya.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini alat yang digunakan terbagi menjadi dua yaitu alat yang digunakan pada proses pembuatan otak-otak ikan lele dan alat yang digunakan untuk analisis kimia. Pada proses pembuatan otak-otak ikan lele dumbo alat yang digunakan adalah pisau, talenan, baskom, kompor, spatula, sendok, nampan, timbangan digital, piring dan kamera. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu timbangan digital, timbangan analitik, destilasi uap, desikator, labu destruksi, extractor Soxhlet, cawan porselen dan oven.

#### 3.1.2 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan yang digunakan terbagi menjadi dua yaitu bahan untuk membuat produk otak-otak ikan lele dumbo dan bahan untuk analisis kimia. Bahan yang digunakan untuk membuat produk yaitu ikan lele dumbo sebagai bahan baku yang diperoleh dari pasar Blimbing Kota Malang serta

bahan tambahan berupa tepung tapioca, bawang merah, bawang putih, merica, daun pisang, lengkuas, gula, garam, daun bawang, putih telur, santan dan es batu yang diperoleh dari Pasar Dinoyo Kota Malang. Bubuk daun bayam didapatkan dari toko *online* Matcha-Culture, Kota Bandung. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquades,  $H_2SO_4$ ,  $H_3BO_3$ , NaOH 30%,  $HNO_3$ , HCL, dan HCL 0,2 N.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan prosedur yang diambil dalam melakukan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian merupakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan salah satu penelitian ilmiah yang menggunakan metode kuantitatif yang bertujuan untuk meneliti hubungan sebab akibat dari hasil manipulasi satu atau lebih variabel bebas. Kemudian dilanjutkan pengamatan terhadap hasil dari manipulasi dan dibandingkan dengan sampel tanpa manipulasi atau disebut dengan sampel control. Manipulasi artinya mengubah bahan maupun penambahan bahan lain dalam suatu sampel sehingga diperoleh sampel yang secara sistematis memiliki sifat yang berbeda dari sampel control (Payadnya dan Jayantika, 2018). Eksperimen menurut Setyanto (2015), merupakan penelitian yang disengaja oleh peneliti untuk melakukan manipulasi beberapa variabel menggunakan cara atau metode tertentu sehingga berpengaruh terhadap variabel lain yang diukur atau diteliti. Variabel yang dimanipulasi merupakan variabel bebas sedangkan variabel yang dipengaruhi oleh hasil manipulasi disebut variabel terikat.

Metode penelitian ini dilaksanakan dengan member variabel bebas pada objek yang sedang diteliti untuk mendapatkan hasil yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



1. Variabel bebas merupakan hal yang ditentukan oleh peneliti sehingga dapat menimbulkan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi tepung bayam dalam pembuatan otak-otak ikan lele dumbo.

2. Variabel terikat merupakan akibat yang ditimbulkan oleh variabel bebas. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat yaitu karakteristik fisika (tekstur), kimia (protein, air, abu, karbohidrat, lemak dan vitamin A) serta organoleptik (kenampakan, aroma, rasa dan tekstur).

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri atas 2 tahapan yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

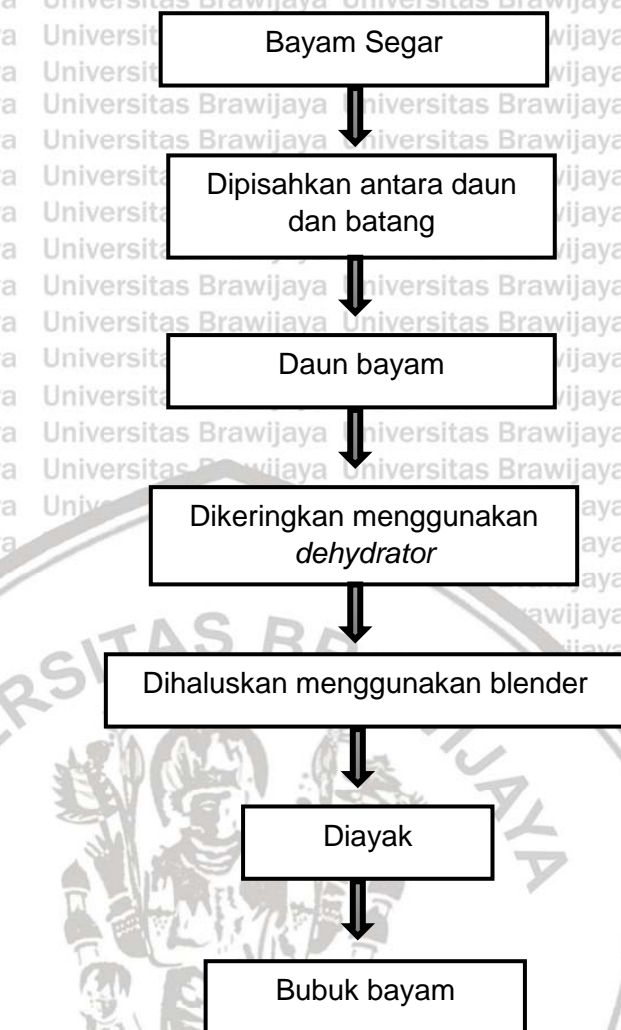
#### 3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari fortifikasi bubuk daun bayam pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Konsentrasi terbaik diperoleh dari hasil uji organoleptik oleh panelis terhadap kesukaan pada produk otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam. Hasil terbaik yang didapatkan pada penelitian pendahuluan akan digunakan sebagai acuan pada penelitian utama. Uji organoleptik yang digunakan pada penelitian pendahuluan yaitu uji hedonik. Penelitian pendahuluan terdiri atas dua tahap. Tahap 1 merupakan proses untuk memperoleh bubuk daun bayam (*Amaranthus hybridus L.*) dengan membeli di toko *online*, kemudian dilanjutkan dengan analisis kandungan vitamin A bubuk daun bayam. Tahap 2 yaitu proses untuk memperoleh konsentrasi fortifikasi bubuk daun bayam terbaik pada otak-otak ikan lele dumbo. Dilanjutkan dengan uji organoleptik metode hedonik

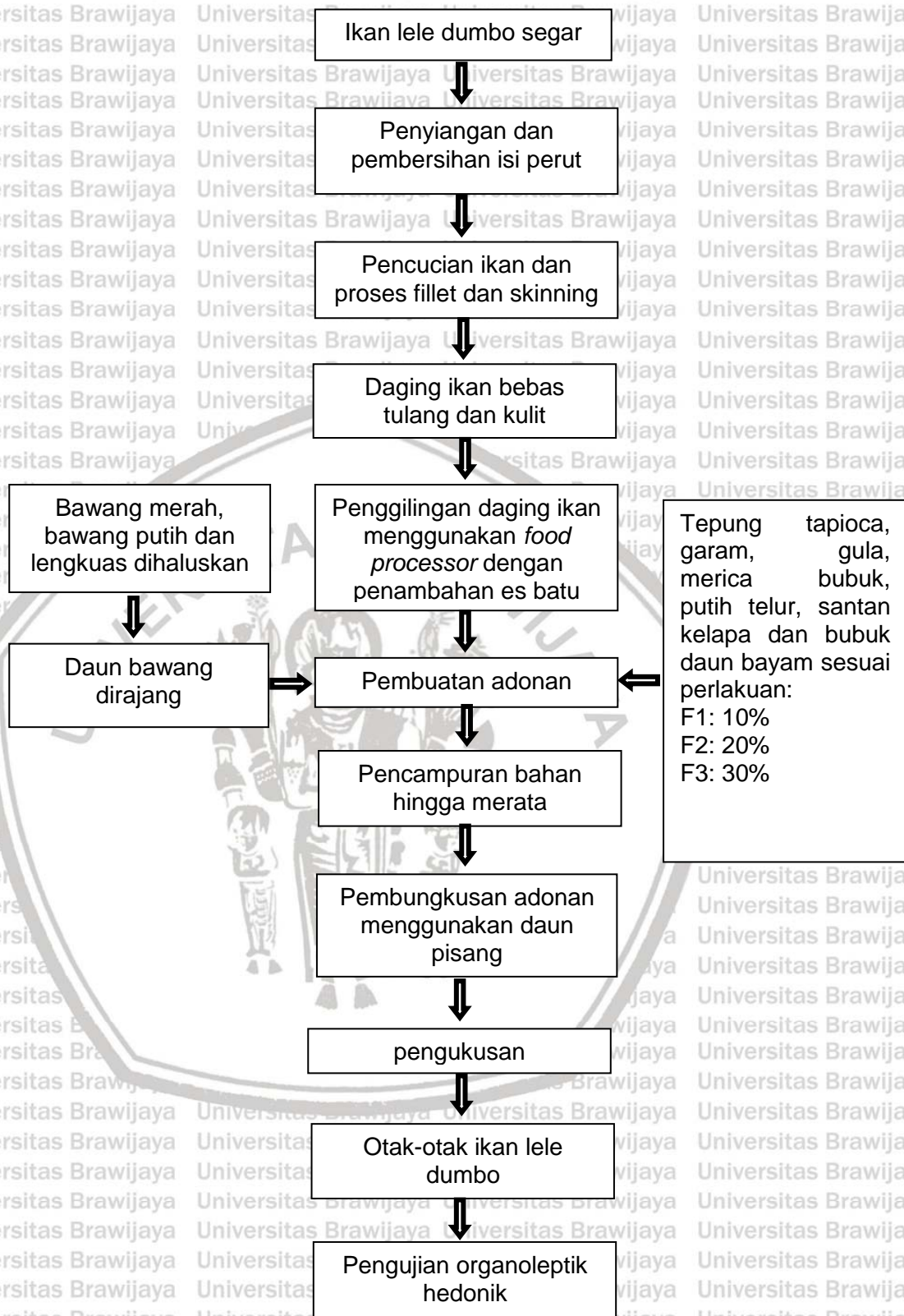
Uji organoleptik metode hedonik dilakukan dengan menggunakan 20 panelis panelis semi terlatih yang berasal dari mahasiswa Universitas Brawijaya.

Hal ini sesuai dengan pendapat Khatimah *et al.* (2018), yang menyatakan dalam pengujian menggunakan metode hedonik melibatkan 20 orang yang berasal dari kalangan mahasiswa sebagai panelis semi terlatih. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hermanaputri *et al.* (2017), penambahan daun bayam terbaik pada produk nugget kaki naga lele sebanyak 30%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salim *et al.* (2019), penambahan bubuk daun bayam terbaik pada kue klepon yaitu sebanyak 30%. Oleh karena itu, konsentrasi tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan konsentrasi terbaik pada penelitian pendahuluan dengan range penambahan bubuk daun bayam pada produk otak-otak ikan lele dumbo sebesar 10%, 20% dan 30%. Proses pembuatan bubuk daun bayam dapat dilihat pada Gambar 4. dan otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Gambar 5.





Sumber: Penjual bubuk daun bayam  
**Gambar 4.** Proses pembuatan bubuk daun bayam



Sumber: Modifikasi penelitian Ramlawati dan Ramli (2018)

Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Otak-otak Ikan Lele Dumbo Pada Penelitian Pendahuluan



Formulasi penelitian pendahuluan pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan penambahan bubuk daun bayam dapat Tabel 13.

**Tabel 13.** Formulasi Penelitian Pendahuluan

Bahan	Formula		
	F1 (10%)	F2 (20%)	F3 (30%)
Daging lele giling (g)	100	100	100
Tepung tapioca (g)	25	25	25
Bubuk daun bayam (g)	10	20	30
Garam (g)	3	3	3
Gula (g)	3	3	3
Lengkuas (g)	3	3	3
Bawang merah (g)	10	10	10
Bawang putih (g)	7	7	7
Santan kelapa (mL)	50	50	50
Daun bawang (g)	2	2	2
Merica (g)	1	1	1
Putih telur (butir)	1	1	1
Es batu (g)	10	10	10

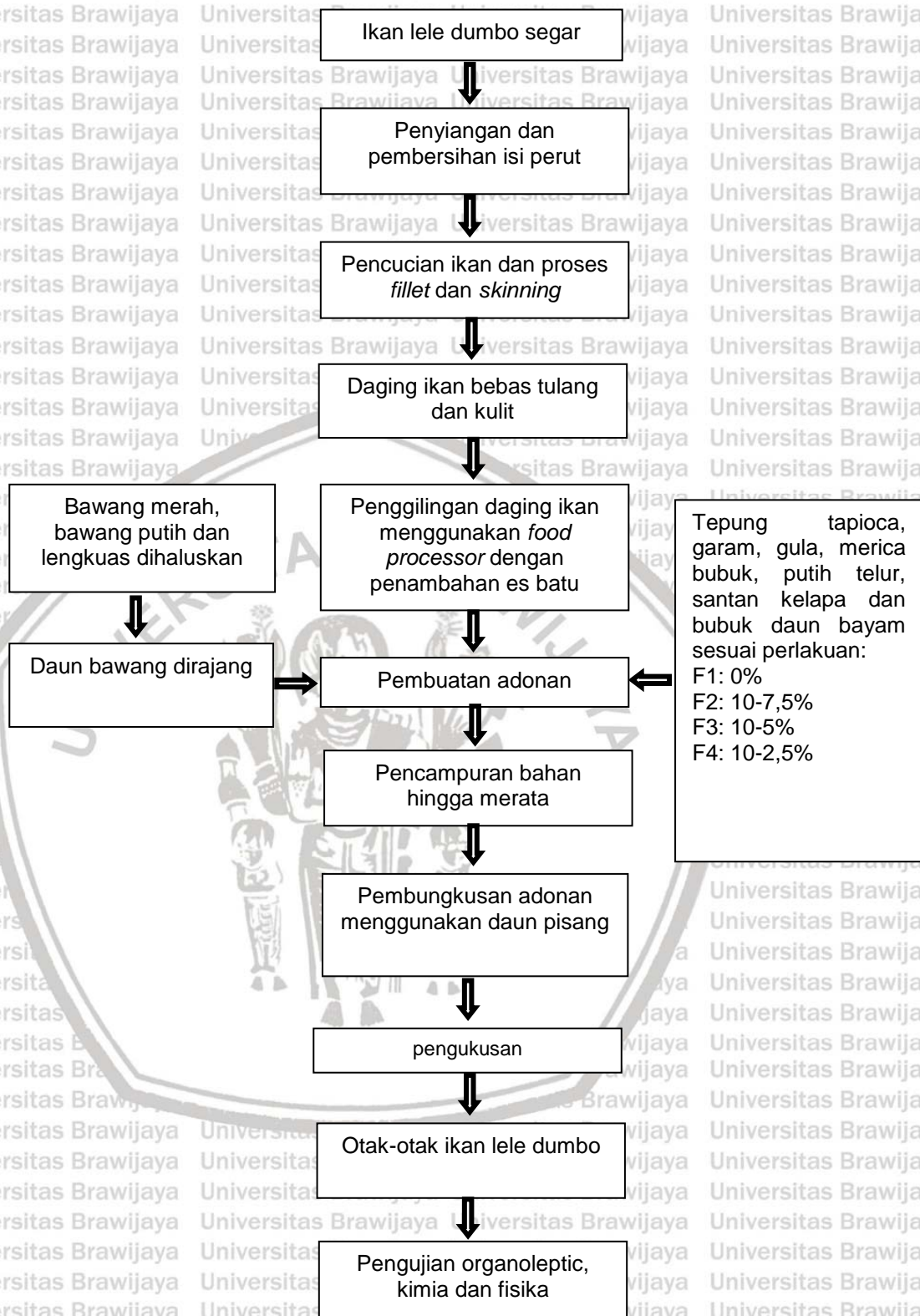
Sumber : Modifikasi penelitian Alam *et al.* (2020)

Keterangan : F1 = 10%; F2 = 20%; F3 = 30%

Penambahan bubuk daun bayam berasal dari berat daging ikan lele dumbo

### 3.4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan tujuan memperoleh konsentrasi bubuk daun bayam yang tepat dalam pembuatan otak-otak ikan lele dumbo sehingga dihasilkan produk yang memiliki kualitas terbaik. Tahapan pada penelitian utama sama dengan penelitian pendahuluan, yaitu mempersiapkan alat dan bahan, pembuatan otak-otak dengan penambahan konsentrasi bubuk daun bayam yang berbeda. Hasil produk yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian. Pada penelitian utama analisis uji yang digunakan yaitu analisis vitamin A, tekstur, dan uji organoleptik dengan metode hedonik yang meliputi parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Selain itu, pada perlakuan terbaik dilakukan pengujian kadar proksimat produk yang meliputi kadar protein, karbohidrat, lemak, air dan abu. Prosedur pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam dapat dilihat pada Gambar 6.



Sumber: Modifikasi penelitian Ramlawati dan Ramli (2018)

**Gambar 6.** Proses Pembuatan Otak-otak Ikan Lele Dumbo pada Penelitian Utama



Formulasi penelitian pendahuluan pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan penambahan bubuk daun bayam dapat Tabel 14.

**Tabel 14.** Formulasi Penelitian Utama

Bahan	Formula			
	F1 (0%)	F2 (2,5%)	F3 (5%)	F4 (7,5%)
Daging lele giling (g)	100	100	100	100
Tepung tapioca (g)	25	25	25	25
Bubuk daun bayam (g)	0	2,5	5	7,5
Garam (g)	3	3	3	3
Gula (g)	3	3	3	3
Lengkuas (g)	3	3	3	3
Bawang merah (g)	10	10	10	10
Bawang putih (g)	7	7	7	7
Santan kelapa (mL)	50	50	50	50
Daun bawang (g)	2	2	2	2
Merica (g)	1	1	1	1
Putih telur (butir)	1	1	1	1
Es batu (g)	10	10	10	10

Sumber : Modifikasi penelitian Alam *et al.* (2020)

Keterangan : F1 = 0%; F2 = 2,5%; F3 = 5%; F4 = 7,5%

Penambahan bubuk daun bayam berasal dari berat daging ikan lele dumbo

### 3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian utama adalah

Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 4 perlakuan yaitu 0%, 10%, 20% dan 30% dengan 5 kali ulangan. Banyaknya ulangan yang digunakan diperoleh dari hasil hitung menggunakan model matematik sebagai berikut:

Rumus :  $t(n-1) \geq 15$

Keterangan : t = perlakuan

n = ulangan

sehingga untuk memperoleh jumlah ulangan yang digunakan, dapat dihitung sebagai berikut:

$t(n-1) \geq 15$

$4(n-1) \geq 15$

$$4n - 4 \geq 15$$

$$4n \geq 15 + 4$$

$$n \geq 5$$

Model rancangan percobaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel

15.

**Tabel 15. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama**

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
F1	F1U1	F1U2	F1U3	F1U4	F1U5
F2	F2U1	F2U2	F2U3	F2U4	F2U5
F3	F3U1	F3U2	F3U3	F3U4	F3U5
F4	F4U1	F4U2	F4U3	F4U4	F4U5

Keterangan:

F1 : Penambahan 0% bubuk daun bayam

F2 : Penambahan 10-7,5% bubuk daun bayam

F3 : Penambahan 10-5% bubuk daun bayam

F4 : Penambahan 10-2,5% bubuk daun bayam

Data yang dihasilkan dari penelitian kemudian dianalisis menggunakan

aplikasi SPSS versi 26. Parameter kimia dan fisika dianalisis menggunakan

ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan kriteria penerimaan atau penolakan

hipotesis statistik dapat dilihat melalui nilai signifikan atau probabilitas (p). apabila

nilai  $P < 0,05$  maka perlakuan yang digunakan pada penelitian berpengaruh nyata,

sedangkan jika nilai  $P > 0,05$  maka perlakuan tidak berpengaruh nyata dengan

tingkat kepercayaan 95% dan tingkat kesalahan 5%. Jika hasil yang diperoleh

berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range*

*Test* (DMRT). Sedangkan untuk parameter organoleptik dilakukan analisis

menggunakan Kruskal Wallis. Untuk memperoleh perlakuan terbaik dari seluruh

parameter yang diuji maka akan dianalisis menggunakan metode de Garmo.



### 3.6 Prosedur Analisis Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini merupakan analisis kimia organoleptik. Parameter analisis kimia yaitu kadar Vitamin A, dan kadar proksimat yang terdiri atas kadar air, lemak, karbohidrat, air, abu dan tekstur pada perlakuan terbaik. Parameter untuk analisis organoleptik meliputi kenampakan, aroma dan tekstur menggunakan metode uji hedonik.

#### 3.6.1 Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan metode yang digunakan dalam menentukan penilaian terhadap suatu produk dengan menimbulkan kesan atau tanggapan berdasarkan rangsangan yang diterima alat indera. Uji hedonik merupakan metode uji yang melibatkan kesan yang ditimbulkan berdasarkan kesukaan dari pencicip atau panelis. Tingkat kesukaan biasanya disebut dengan skala hedonik. Penilaian ini dilakukan dengan cara panelis diminta untuk memberikan nilai kesukaan terhadap keseluruhan atribut yang diminta berdasarkan kesan yang diterima oleh panelis (Permadi *et al.*, 2018). Pada pengujian ini dilakukan skala hedonik antara 1 sampai 4, dimana 1 = sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= suka dan 4 = sangat suka. Uji hedonik ini dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih yang berasal dari kalangan mahasiswa Universitas Brawijaya Malang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.* (2014), penentuan mutu suatu produk menggunakan metode hedonik yang diujikan pada 30 panelis semi terlatih.

#### 3.6.2 Parameter Kimia

Parameter kimia pada penelitian ini meliputi kadar vitamin A, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar abu pada perlakuan terbaik.

### 3.6.2.1 Kadar Vitamin A

Pengujian kadar vitamin A dilakukan menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis. Hal pertama yang dilakukan yaitu menghaluskan sampel kemudian ditimbang sebanyak 5 g. Setelah itu dilakukan ekstraksi dengan n-heksan 100 mL. Kemudian ekstrak diambil sebanyak 10 mL dan dipekatkan di dalam *waterbath*. Lalu dilakukan ekstraksi kembali dengan n-heksan hingga 100 mL.

Setelah proses ekstraksi maka langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu uji vitamin A pada alat spektrofotometri Uv-Vis. Prosedur yang pertama yaitu menimbang standart vitamin A sebanyak 5 g dalam 100 ml n-heksan sehingga diperoleh konsentrasi 5% dari larutan tersebut. Kemudian buat pengenceran menggunakan n-heksan kembali sehingga diperoleh konsentrasi berturut-turut 2.000 ppm, 4.000 ppm, 6.000 ppm, 8.000 ppm dan 10.000 ppm. Setelah itu, mengukur *absorbance* dengan panjang gelombang 286 nm dan membuat persamaan  $y=a+bx$ . Ukur konsentrasi larutan sampel berdasarkan persamaan kurva standart tersebut.

### 3.6.2.2 Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Semi-Mikro Kjeldhal (OAC, 2005), metode ini dibagi menjadi 3 tahapan, tahap pertama yaitu destruksi. Proses ini diawali dengan menimbang sampel sebanyak 0,2 g dan dihaluskan. Kemudian sampel dipindahkan ke dalam labu kjedhal 30 mL. kemudian ditambahkan sebanyak 1 spatula katalisator  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-HgO}$  (20:1) dan 2 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Setelah itu, sampel dididihkan selama 2,5 jam hingga larutan berubah warna menjadi bening atau jernih.



Tahap kedua yaitu destilasi dimana sampel yang berwarna bening tersebut didinginkan. Setelah dingin sampel diencerkan dengan ditambahkan 15 mL larutan aquades lalu dihomogenkan, kemudian ditambahkan 10 mL NaOH ke dalam tabung destilasi. Setelah itu meletakkan Erlenmeyer 125 mL yang berisi 10 mL H<sub>2</sub>BO<sub>4</sub> di bawah kondensor. Dilakukan proses destilasi sampai tertampung kira-kira 15 mL destilat berwarna kehijauan dalam Erlenmeyer tersebut dan dilakukan pengecekan pH larutan, apabila sudah tidak basa maka proses dapat dihentikan.

Tahap setelah proses destilasi adalah titrasi, dimana hasil destilasi dititrasi dengan larutan HCL 0,2 N hingga berubah warna menjadi merah jambu. Kemudian dilakukan penetapan blanko.

Kadar protein dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\%N = \frac{\text{mL HCL} \times N \text{ HCL} \times 14,008}{\text{Berat Bahan (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Protein} = \%N \times 6,25$$

Keterangan:

N : normalitas HCL standard yang digunakan

14,007 : berat atom nitrogen

6,25 : factor konversi

### 3.6.2.3 Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat (AOAC, 2005), tahap pertama yang dilakukan yaitu persiapan sampel terlebih dahulu dengan cara sampel ditimbang sebanyak 0,1 g kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan aquadest sebanyak 50 mL serta 5 mL HCL 25%, kemudian sampel dipanaskan pada suhu 100°C selama 3 jam. Setelah itu sampel didinginkan, lalu suspensi yang didapatkan dinetralkan dengan larutan NaOH 25% hingga pH menjadi 7. Setelah itu, suspensi dipindahkan ke dalam labu takar 100 mL

sampai tanda tera dengan air destilasi, lalu saring kembali menggunakan kertas saring.

Tahap kedua yaitu analisis sampel dengan menyiapkan 25 mL filtrate dari hasil persiapan sampel, kemudian ditambahkan larutan Luff Schoorl dengan 25 mL aquadest. Setelah itu, Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik lalu dididihkan selama 10 menit dihitung dari waktu pertama mendidih. Kemudian didinginkan dan ditambahkan larutan KI 20% sebanyak 15 mL dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25 % sebanyak 25 mL. kemudian Erlenmeyer ditutup dan disimpan dalam tempat gelap selama 30 menit. Iodium yang dibebaskan kemudian dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N menggunakan indikator pati sebanyak 2-3 mL. ditambahkan amilum di akhir titrasi hingga terjadi perubahan warna. Kadar karbohidrat dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Glukosa (\%bb)} = \frac{\text{Glukosa (mg)} \times \text{FP} \times 100\%}{\text{sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \text{Kadar glukosa} \times 0,9$$

Keterangan:

0,9 : Faktor konversi

Glukosa (mg) : glukosa yang terkandung untuk mL thio

#### 3.6.2.4 Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak dilakukan menggunakan metode Soxhlet (AOAC, 2005), dengan cara dilakukan penghancuran sampel. Kemudian menimbang sampel sebanyak 2 g dan memindahkannya pada timbel. Setelah itu mengisi botol lemak yang telah dikeringkan sebelumnya dengan pelarut n-benzene sebanyak 20 mL. Setelah itu dilakukan pemasangan botol lemak dengan soxlet 800C dan menghubungkannya pada pendingin balik. Dilakukan ekstraksi selama 2-3 jam. Kemudian melepaskan rangkaian alat, dan memanaskan botol lemak



yang berisi minyak bercampur dengan pelarut ke dalam oven dengan suhu 100°C. Kemudian botol dikeluarkan dan didinginkan pada mesin desikator selama 15 menit. Kadar lemak dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{berat botol kosong}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

### 3.6.2.5 Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode oven (AOAC, 2005), hal pertama yang dilakukan yaitu menghancurkan sampel menggunakan alat mortal dan martil. Kemudian sampel yang telah halus ditimbang sebanyak 2 g dan dipindahkan ke dalam krus porselin. Krus porselin dipanaskan di dalam oven dengan suhu 100°C selama 3-5 jam. Terakhir yaitu menimbang berat akhir dan menghitung kadar air menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(\text{Berat sampel} + \text{Berat cawan}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

### 3.6.2.6 Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode pengabuan (AOAC, 2005). Hal pertama yang dilakukan yaitu dengan menghancurkan sampel menggunakan alat mortal dan martil, kemudian menimbang sampel sebanyak 2 g dan diletakkan di cawan porselin. Proses pengabuan sampel dilakukan pada tanur yang bersuhu 600°C selama 7 jam. Kemudian mematikan alat dan ditunggu hingga suhu tanur kembali menurun. Lalu keluarkan sampel dan didinginkan pada alat desikator selama 15 menit. Menimbang berat abu dan menghitung presentasi kadar abu yang diperoleh menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat cawan porselin}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.6.3 Parameter Fisika

Parameter fisika yang diuji pada produk otak-otak ikan tele dumbo dengan penambahan bubuk daun bayam dengan konsentrasi yang berbeda yaitu uji tekstur. Pada parameter ini akan dilakukan pengujian pada seluruh sampel.

#### 3.6.3.1 Tekstur

Pengujian tekstur (tingkat kekenyalan) dapat dilakukan menggunakan alat ukur instrument LLYOD *Texture Analyzer*, merk LLYOD tipe 1000S, produksi *England*. Prosedur pengujian yang pertama yaitu memotong sampel membentuk kubus dengan ukuran sisi kurang lebih 1-3 cm. Kemudian menyambungkan kabel data dari alat *Texture Analyzer* ke CPU computer, setelah itu computer dinyalakan. Lalu jarum penusuk sampel (probe silinder berdiameter 35 mm) dipasang dan diatur posisinya hingga mendekati sampel. Probe kemudian dioperasikan untuk dijalankan dengan memilih menu *start test* pada layar computer sehingga probe akan bergerak dan menusuk sampel yang diletakkan pada alas landasan probe tersebut. Kemudian didapatkan hasil berupa nilai (angka).

#### 3.6.4 Rendemen

Rendemen menurut Sungkar *et al.* (2018), merupakan suatu perbandingan antara berat produk dengan banyaknya bahan baku yang digunakan. Perhitungan rendemen juga sangat penting bagi sebuah penelitian, hal ini dikarenakan agar peneliti mengetahui rendemen dari masing-masing tahapan mulai dari bobot ikan, adonan hingga menjadi produk itu sendiri. Hal ini



dapat memungkinkan ketika peneliti ingin menjual produk yang diteliti tersebut sudah mengetahui berapa bahan serta biaya yang diperlukan dalam pembuatan produk untuk dipasarkan.

Penentuan besarnya nilai rendemen dapat dilakukan dengan cara, pertama menentukan berat awal sampel dan berat akhir sampel setelah perlakuan. Kemudian hitung nilai rendemen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir sampel}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\%$$



## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan karakteristik kimia (kadar vitamin A) pada bubuk daun bayam, konsentrasi terbaik dari fortifikasi bubuk daun bayam pada otak-otak ikan lele dumbo akan digunakan pada penelitian utama, melakukan perhitungan rendemen serta uji organoleptik metode hedonik menggunakan 20 panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa Universitas Brawijaya. Pada uji organoleptik ini skala yang digunakan 1-5. Kemudian hasil dari penelitian dilakukan perhitungan rendemen.

#### 4.1.1 Komposisi Kimia Bubuk Daun Bayam

Bubuk daun bayam merupakan produk yang berupa partikel kecil atau berbetuk butiran dengan tekstur yang halus. Bubuk daun bayam diperoleh melalui proses sortasi, pencucian, pengeringan, kemudian penghalusan. Daun bayam memiliki kandungan air yang tinggi sehingga mudah layu dan tidak dapat tahan lebih lama dan mudah sekali mengalami kerusakan. Ketika daun bayam mengalami kerusakan akan terjadi perubahan warna menjadi kehitaman dan rasa serta gizinya akan berkurang. Jika daun bayam dikeringkan dapat menambah keefektifan dalam pemanfaatan pada produk pangan. Hal ini dikarenakan daun bayam yang dikeringkan dapat menjadi bahan yang memiliki masa simpan yang relative lebih lama. Selain itu, daun bayam kering memiliki keunggulan yaitu tidak mudah berwarna hitam (Destynatalia, 2016). Daun bayam menurut Rianto dan Ahmad (2017), mengandung protein, karbohidrat, zat besi dan kalsium. Selain itu, terdapat kandungan vitamin diantaranya yaitu vitamin A,



B dan C. Komposisi kimia pada bubuk daun bayam per 100g dapat dilihat pada

Tabel 16.

**Tabel 16.** Komposisi kimia bubuk daun bayam

No.	Komposisi Kimia	Jumlah	Pembanding Bayam Segar	Pembanding Bubuk kering
1.	Vitamin A (SI)	61.809*	6090**	-
2.	Protein (g)	19,17*	3,5**	3,86***
3.	Lemak (g)	0,86*	0,5**	4,09***
4.	Air (%)	4,35*	86,9**	6,35****
5.	Abu (g)	14,09*	-	11,7***
6.	Karbohidrat (g)	61,53*	6,5**	57,77***

Sumber:

\*) Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya (2021)

\*\*) Qurniani (2017)

\*\*\*) Joshi *et al.*, 2021

\*\*\*\*) El-sayed (2020)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji vitamin A yaitu sebesar 61.809 SI, jika dibandingkan dengan bayam segar kandungan vitamin A bubuk bayam lebih tinggi. Berdasarkan penelitian Qurniani (2017), bayam segar memiliki kandungan vitamin A sebesar 6090 SI. Kadar protein bubuk daun bayam sebesar 19.17 g yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian dari Joshi *et al.* (2021), yaitu sebesar 3,86 g dengan proses pembuatan bubuk bayam dilakukan menggunakan pengeringan dengan sinar matahari. Perbedaan kadar protein yang dihasilkan memiliki perbedaan, hal ini dapat disebabkan karena proses pembuatan yang berbeda serta adanya proses denaturasi protein akibat suhu tinggi yang terjadi selama proses pengeringan baik menggunakan oven, sinar matahari maupun *dehydrator* (Augustyn *et al.*, 2017). Kadar lemak sebesar 0.86 g yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Joshi *et al.* (2021), yaitu sebesar 4,09 g dengan proses pembuatannya menggunakan

pengeringan dengan sinar matahari. Tinggi rendahnya kandungan lemak pada bubuk daun bayam dapat disebabkan oleh proses pemanasan. Akibat proses pemanasan yang dapat menyebabkan ikatan trigliserida menjadi ikatan yang



lebih sederhana (Narek *et al.*, 2021). Kadar air pada bubuk daun bayam sebesar 4.35% dimana hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian dari El-Sayed (2020), yaitu sebesar 6.35% dengan proses pengeringan menggunakan sinar matahari. Perbedaan jumlah kandungan air pada bubuk daun bayam dapat disebabkan oleh proses pengeringan yang berbeda selama proses pembuatan bahan. Kadar abu sebesar 14.09 g, lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Joshi *et al.* (2021) yaitu sebesar 11.7 g, dengan proses pengeringan menggunakan sinar matahari. Berdasarkan penelitian Adikusuma dan Sunardi (2021), kadar abu dipengaruhi oleh kandungan mineral yang lebih tinggi pada bahan pangan, begitu pula dengan pendapat Erni *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa kadar abu dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan, cara pengabuan serta waktu dan suhu selama proses. Kadar karbohidrat sebesar 61.53 g, lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Joshi *et al.* (2021), yaitu sebesar 58.15 g dengan proses pengeringan menggunakan sinar matahari. Hal ini sejalan dengan Erni *et al.* (2018), bahwa tingkat suhu dan lama waktu yang digunakan selama pengeringan dapat merusak sebagian molekul karbohidrat, sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar karbohidrat dalam bahan.

Pada daun bayam mengandung zat gizi yang tinggi, namun bayam juga mengandung zat anti nutrisi yaitu asam oksalat. Oksalat dapat mengendapkan kalsium sehingga dapat membentuk kalsium oksalat yang berbahaya bagi tubuh. Kalsium oksalat menurut Hasin dan Zain (2019) dapat menyebabkan penyakit reumatik pada tulang dan membentuk batu di dalam kantung kemih manusia.

Menurut Sulistiyowati *et al.* (2013), menyatakan bahwa kandungan asam oksalat dalam 100 g bayam yaitu sebesar 660 mg. jika diperhitungkan kira-kira kadar oksalat pada perlakuan F2 sebesar 16,5 mg, F3 sebesar 33 mg dan F4 sebesar 49,5 mg. Berdasarkan penelitian Muchtar *et al.* (2017), BPOM RI 2012 telah



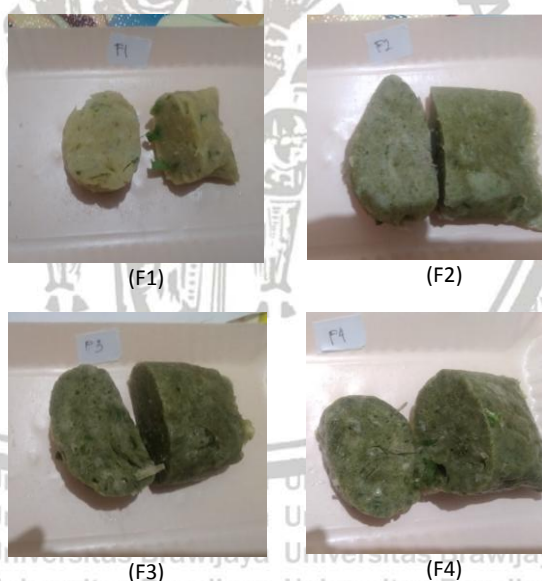
menetapkan rata-rata dosis letal asam oksalat pada manusia dewasa 15-30 g. Dosis letal terendah kadar oksalat yaitu 6-8 g. Proses yang dapat menurunkan kadar oksalat dalam bayam yaitu dengan pemanasan dalam waktu yang cukup lama. Dengan proses pengukusan dalam waktu yang cukup lama dimungkinkan dapat menurunkan kadar oksalat dalam produk.

#### 4.1.2 Konsentrasi Penambahan Bubuk Daun Bayam

Pada penelitian pendahuluan dilakukan menggunakan 3 perlakuan fortifikasi bubuk daun bayam yang berbeda dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% dari berat daging ikan lele yang digunakan. Cara yang dilakukan untuk menentukan konsentrasi penambahan bubuk daun bayam terbaik dari perlakuan yang digunakan yaitu menggunakan uji organoleptik dengan metode hedonik sebanyak 20 panelis semi terlatih. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 26 dengan Kruskal-Walis. Hasil statistik dari Kruskal-Walis yang diperoleh dari penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Lampiran 3. Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal-Walis pada penelitian pendahuluan, parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur diperoleh hasil tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Hasil *mean rank* pada seluruh parameter diperoleh nilai tertinggi yaitu pada konsentrasi 10%. Pada parameter kenampakan sebesar 32.00, aroma sebesar 32.85, rasa sebesar 35.55 dan tekstur sebesar 32.70. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan bubuk daun bayam terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi 10%. Konsentrasi terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan kemudian dijadikan sebagai acuan pada penelitian utama.

## 4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan menambahkan konsentrasi terbaik bubuk daun bayam yang diperoleh dari hasil penelitian pendahuluan yaitu sebesar 10%. Sehingga range konsentrasi bubuk daun bayam yang digunakan pada penelitian utama yaitu 2,5%, 5% dan 7,5%. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan karakteristik pada suatu produk yang diharapkan sesuai dengan tujuan peneliti. Karakteristik tersebut meliputi karakteristik kimia yaitu kadar vitamin A dan karakteristik fisika yaitu tekstur, sedangkan parameter lain seperti kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar lemak ditentukan pada perlakuan terbaik dan organoleptik yaitu kenampakan, aroma, rasa dan tekstur pada semua perlakuan. Hasil otak-otak ikan lele dumbo pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Hasil otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam (F1) 0%, (F2) 2,5%, (F3) 5% dan (F4) 7,5%.



#### 4.2.1 Karakteristik Kimia Otak-otak Ikan Lele Dumbo dengan Fortifikasi

##### Bubuk Daun Bayam

Karakteristik kimia berupa vitamin A pada otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam diperoleh menggunakan metode spektrofotometri. Kadar vitamin A pada otak-otak ikan lele dengan fortifikasi bubuk daun bayam dapat dilihat pada Tabel 17.

**Tabel 17.** Kadar vitamin A otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Perlakuan	Vitamin A (SI/100g)*
F1	62,04 ± 0.003 <sup>a</sup>
F2	986,7 ± 0.011 <sup>b</sup>
F3	1962,18 ± 0.005 <sup>c</sup>
F4	2461,8 ± 0.007 <sup>d</sup>

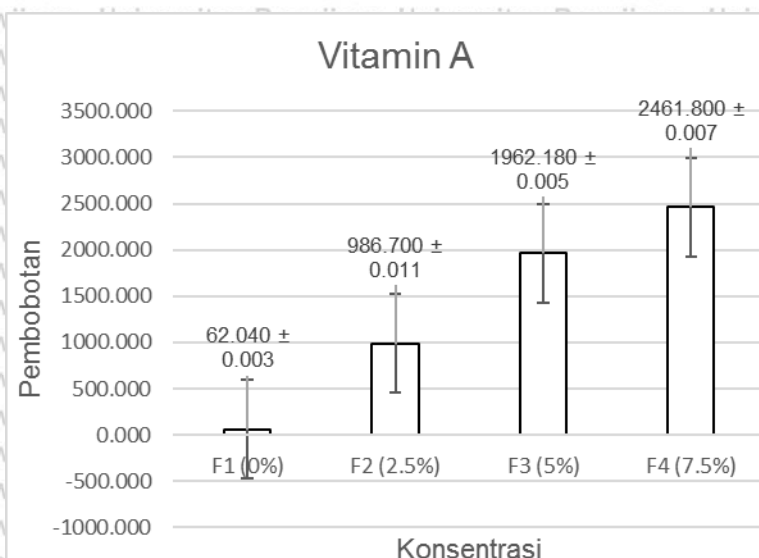
Sumber: Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya (2021).

\*notasi huruf menyatakan perbedaan nyata antar perlakuan

Keterangan:

F1= 0%, F2= 2.5%, F3= 5%, F4= 7.5% bubuk daun bayam.

Vitamin A merupakan salah satu zat gizi mikro yang memiliki peran penting bagi tubuh terutama pada organ penglihatan dan pertumbuhan. Selain itu vitamin A juga berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Adi *et al.*, 2019). Vitamin A tidak dapat disintesis oleh tubuh itu sendiri sehingga diperlukan asupan nutrisi yang mengandung prekursor vitamin A atau vitamin A dalam bentuk retinyl ester. Dampak yang terjadi apabila tubuh kekurangan vitamin A adalah tingginya risiko infeksi gastrointestinal, infeksi pada paru-paru serta rendahnya respon terhadap vaksinasi sehingga angka mortalitas pada anak-anak semakin meningkat (Cahyawati, 2018). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan terhadap kadar vitamin A dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik kadar vitamin A dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Grafik kadar vitamin A otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Keterangan: F1= 0%, F2= 2.5%, F3= 5% dan F4= 7.5% bubuk daun bayam

Berdasarkan hasil ANOVA diperoleh perlakuan fortifikasi bubuk daun bayam berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar vitamin A pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Berdasarkan hasil data tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Kadar vitamin A tertinggi diperoleh pada perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar  $(2461,8 \pm 0.007)$ , sedangkan kadar vitamin A terendah diperoleh pada perlakuan F1 (konsentrasi 0% bubuk daun bayam) yaitu sebesar  $(62,04 \pm 0.003)$  dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil kesimpulan bahwa semakin tinggi konsentrasi daun bayam yang ditambahkan maka meningkat pula kandungan vitamin A pada otak-otak ikan lele dumbo.

Kandungan vitamin A pada produk otak-otak ikan lele dumbo meningkat seiring dengan semakin besarnya konsentrasi bubuk daun bayam yang ditambahkan ke dalam adonan. Hal ini karena bubuk daun bayam memiliki kandungan vitamin A sebesar 61.809 SI. Sesuai dengan hasil penelitian Triputri



(2017), bahwa semakin tinggi konsentrasi bubuk daun bayam yang ditambahkan maka dapat meningkatkan kandungan vitamin A pada jajanan dadar gulung. Namun jika dihitung berdasarkan prosentase vitamin A yang terdapat pada bubuk daun bayam yang ditambahkan pada produk otak-otak sesuai konsentrasi perlakuan, diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan kandungan vitamin A selama proses pemasakan. Perbandingan kadar vitamin A pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 18.

**Tabel 18.** Perbandingan kadar vitamin A pada setiap perlakuan

Perlakuan	%Perlakuan x total Vitamin A Bubuk Daun Bayam (SI)	Hasil Uji Vitamin A produk (SI)	Hasil Uji – F1 (SI)	Penurunan Kadar Vitamin A (%)
F1	-	62,04	-	-
F2	1545,23	986,7	924,66	6,21
F3	3090,45	1962,18	1900,14	11,9
F4	4635,68	2461,8	2399,76	22,36

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pada produk otak-otak ikan lele dumbo tanpa penambahan bubuk daun bayam mengandung vitamin A sebesar 62,04 SI. Kandungan vitamin A diperoleh dari bahan tambahan yang digunakan seperti bawang merah dan daun bawang. Pada bawang merah menurut Napitupulu (2010), mengandung banyak sekali vitamin, termasuk kandungan vitamin A. pada bawang merah mengandung vitamin A sebesar 165 SI. Sedangkan pada daun bawang menurut Qibtiyah dan Astuti (2016), mengandung vitamin A sebesar 3,20 SI. Sehingga dengan adanya vitamin A pada bahan tambahan dapat menyumbang vitamin A pada produk otak-otak. Sedangkan pada perlakuan F2, F3, dan F4 diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan kadar vitamin A selama proses pemasakan. Hal ini dikarenakan suhu tinggi yang digunakan pada proses pemasakan dapat

mendegradasi vitamin A. Artinya semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin besar penurunan vitamin A (Hok *et al.*, 2017).

#### 4.2.2 Karakteristik Fisika Otak-otak Ikan Lele Dumbo dengan Fortifikasi Bubuk Daun Bayam

Tekstur merupakan sifat bahan makanan maupun produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan alat indera manusia seperti kulit. Penentuan nilai tekstur dapat dilakukan menggunakan tes mekanik maupun menggunakan alat indera manusia. Tes mekanik yang dapat dilakukan yaitu menggunakan metode TPA (Tekstur Profile Analyzer) yang merupakan alat berbasis tekanan pada suatu sampel menggunakan alat bantu texture analyzer (Engelen, 2018). Karakteristik fisika berupa tekstur (kekenyalan) pada otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam diperoleh menggunakan metode *Texture Analyzer*. Hasil uji tekstur otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam dapat dilihat pada Tabel 19.

**Tabel 19.** Hasil pengujian tekstur otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

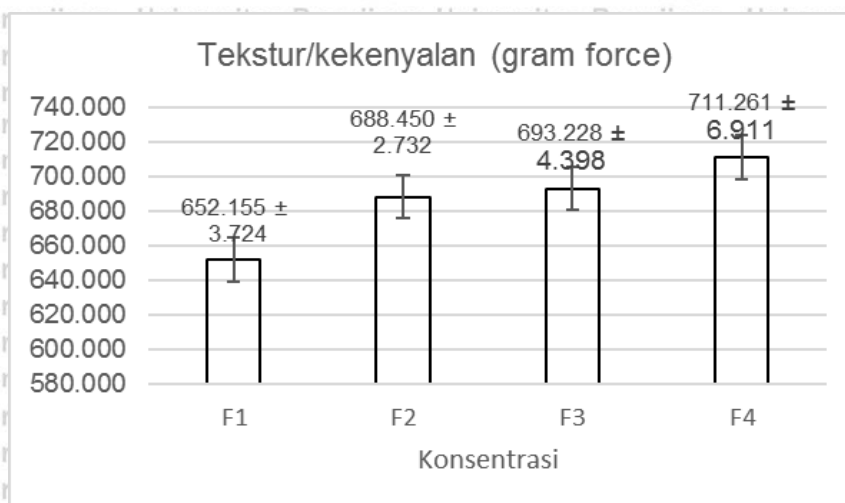
Perlakuan	Tekstur/Kekenyalan (g/force)*
F1	652.155 ± 3.724 <sup>a</sup>
F2	688.450 ± 2.732 <sup>b</sup>
F3	693.228 ± 4.398 <sup>b</sup>
F4	711.261 ± 6.911 <sup>c</sup>

Sumber: Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya (2021).

\*notasi huruf menyatakan perbedaan nyata antar perlakuan

Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan terhadap parameter fisika tekstur dapat dilihat pada Lampiran 5 dan grafik parameter tekstur dapat dilihat pada Gambar





**Gambar 9.** Hasil uji tingkat kekenyalan otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Keterangan: F1= 0%, F2= 2,5%, F3= 5% dan F4= 7,5%

Berdasarkan data hasil ANOVA tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan fortifikasi bubuk daun bayam yaitu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter fisika tekstur pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan Duncan.. Berdasarkan Uji Duncan diperoleh hasil bahwa F1, F2, F3 dan F4 memiliki perbedaan yang nyata. Hasil uji fisika tekstur tertinggi didapatkan pada perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $711.261 \pm 6.911$ ), sedangkan uji fisika tekstur terendah didapatkan pada perlakuan F1 (konsentras 0% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $652.155 \pm 3.724$ ). Berdasarkan hasil pengujian tekstur menggunakan *Texture Analyzer* dengan menggunakan lima kali ulangan didapatkan kesimpulan bahwa pada perlakuan F1 hingga F4 mengalami penurunan tingkat kekenyalan pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan bubuk daun bayam maka semakin menurun tingkat kekenyalan produk. Sesuai dengan Lisan et al. (2014), bahwa semakin tinggi jumlah bubuk bayam yang ditambahkan dalam adonan dapat menurunkan kadar airnya, sehingga dapat mempengaruhi tekstur produk menjadi semakin padat. Hal ini dapat dipengaruhi oleh sifat bubuk bayam itu sendiri yang dapat menyerap air namun bubuk daun

bayam tidak mengandung amilopektin sehingga kurang dalam membentuk gel pada adonan. Kekenyalan menurut Herlina *et al.* (2015), merupakan suatu sifat fisik suatu produk yang berhubungan dengan perubahan bentuk produk yang dipengaruhi oleh tekanan alat atau gaya mekanis. Kekenyalan ini menjadi factor penting dari mutu suatu produk pangan. sesuai dengan pendapat Nugroho *et al.* (2018), tentang prinsip kerja alat *Texture Analyze* dimana suatu sampel dilakukan penekanan kemudian tekanan dihilangkan. Alat ini digunakan untuk menilai kemampuan kembalinya suatu sampel bahan pangan ke kondisi awal.

Penambahan bubuk daun bayam pada adonan otak-otak ikan lele dumbo menghasilkan adonan yang kurang elastis sehingga menciptakan produk yang semakin padat dan kurang kenyal.

#### **4.2.3 Karakteristik Organoleptik Otak-otak Ikan Lele Dumbo dengan Fortifikasi Bubuk Daun Bayam**

Pengujian karakteristik otak-otak ikan lele dumbo ini bertujuan agar mengetahui tingkat kesukaan panelis otak-otak ikan lele dumbo dengan perlakuan fortifikasi bubuk daun bayam. Uji organoleptik ini dilakukan dengan menilai produk berdasarkan dari ransangan sensori yang diterima oleh alat indera kemudian mengapresiasi secara subjektif. Uji hedonik menurut Junita *et al.* (2017), merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan untuk menilai suatu produk secara organoleptik. Parameter yang digunakan pada penilaian produk meliputi penampakan, rasa, aroma dan tekstur. Pada penelitian ini uji organoleptik yang digunakan yaitu hedonik dengan menggunakan skala untuk tingkat kesukaan terhadap produk dengan skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka dan 5 = sangat suka. Panelis yang digunakan pada penelitian ini berjumlah sebanyak 20 orang mahasiswa Universitas Brawijaya. Sesuai dengan pendapat Djohar *et al.* (2018), bahwa produk pangan



harus dilakukan uji organoleptik pada tingkat kesukaan terhadap produk, dimana panelis diminta untuk menyatakan tanggapan pribadinya mengenai kesukaan atau sebaliknya (tidak menyukai) pada produk yang diuji berdasarkan parameter rasa, aroma, kenampakan dan tekstur.

Data yang diperoleh kemudian dilanjut dengan uji Kruskal-Wallis menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Uji Kruskal-Wallis menurut Jamco dan Balami (2020), merupakan uji non parametric untuk menganalisa terkait ada dan tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelompok variable dependen dengan variable independennya dengan skala nominal maupun ordinal. Karakteristik otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam dapat dilihat pada Tabel 20.

**Tabel 20.** Karakteristik organoleptik otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Perlakuan	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
F1	3.89 ± 0.70	3.77 ± 0.69	3.72 ± 0.79	3.72 ± 0.72
F2	3.43 ± 0.67	3.51 ± 0.70	3.69 ± 0.75	3.69 ± 0.62
F3	2.86 ± 0.91	3.04 ± 0.88	2.88 ± 0.74	2.88 ± 0.82
F4	2.58 ± 0.97	2.58 ± 0.98	2.49 ± 0.77	2.49 ± 0.94

Keterangan:

F1= 0%, F2= 2,5%, F3= 5% dan F4= 7,5% bubuk daun bayam

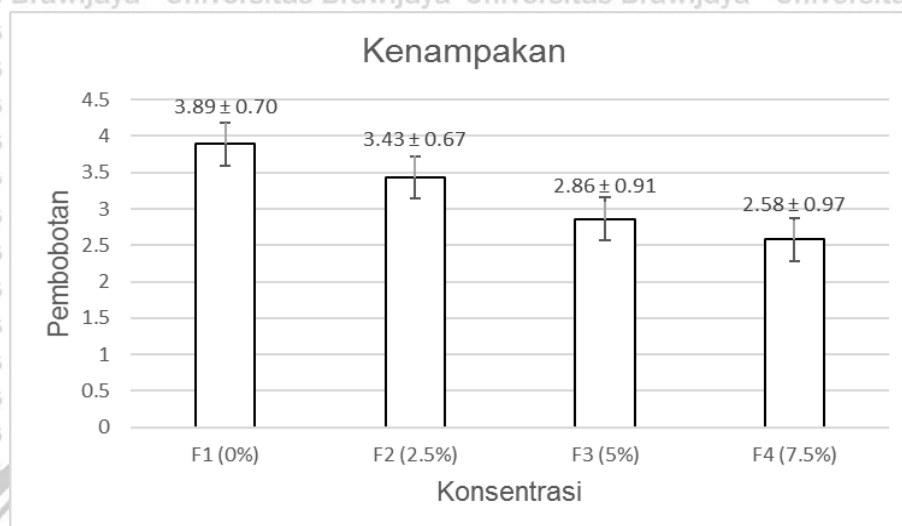
Skala:

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka

### 1. Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter yang paling penting dari uji organoleptik. Parameter ini mengutamakan indera penglihatan terhadap tingkat kesukaan panelis. Apabila kesan yang ditimbulkan oleh panelis baik dan disukai maka panelis cenderung menyukai parameter yang lainnya (rasa, tekstur, dan aroma) (Darmawati *et al.*, 2021). Penilaian kenampakan meliputi bentuk, kesegaman, ukuran, warna, kejernihan, kekeruhan, dan sifat atau bentuk

permukaan (Hadi dan Siratunnisa, 2016). Hasil uji Kruskal-Wallis pada parameter kenampakan dapat dilihat pada Lampiran 6. Dan grafik dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Grafik hedonik parameter kenampakan otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Keterangan:

F1 = 0%, F2 = 2,5%, F3 = 5% dan F4 = 7,5% bubuk daun bayam

Skala hedonik:

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka

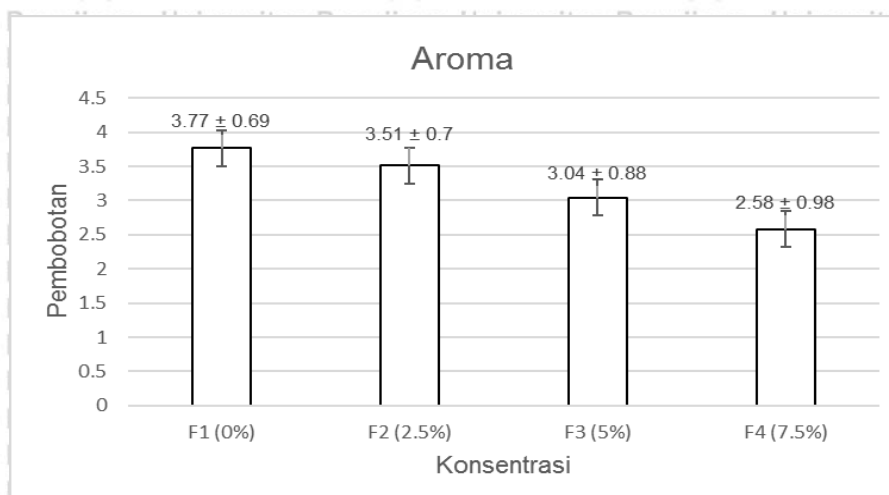
Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 6. dapat dianalisis bahwa fortifikasi bubuk daun bayam berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter kenampakan pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Nilai tertinggi parameter kenampakan yaitu pada perlakuan F1 (konsentrasi 0% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $3.89 \pm 0.70$ ) dan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $3.43 \pm 0.67$ ) yang artinya panelis menyukai. Sedangkan nilai terendah parameter kenampakan terdapat pada perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $2.58 \pm 0.97$ ) yang artinya panelis tidak menyukai. Pada perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) memiliki kenampakan sedikit berwarna hijau dan memiliki rongga yang sedikit. Semakin tinggi penambahan konsentrasi bubuk daun bayam maka akan dihasilkan produk



yang semakin berwarna hijau pekat. Hal ini dikarenakan bayam mengandung klorofil yang tinggi. Sesuai dengan pendapat Nopianti *et al.* (2019), bahwa kandungan klorofil pada 100 g daun bayam berkisar 146,1 - 230,2 mg. Pada tanaman klorofil biasanya terkandung pada bagian batang dan daun. Jumlah klorofil yang terkandung pada bagian batang, pangkal daun, tengah dan ujung daun berbeda. Hal ini dikarekan perbedaan warna pada setiap bagiannya, semakin hijau warna pada bagian tersebut maka semakin tinggi kandungan klorofilnya (Dharmadewi, 2020).

## 2. Aroma

Aroma merupakan parameter pada uji hedonik yang berkaitan dengan indera pembauan dan menjadi factor penting dalam penentuan daya terima konsumen terhadap produk pangan. Aroma menjadi penentu kelezatan pada produk, sehingga konsumen dapat menentukan lezat atau tidaknya suatu produk berdasarkan dari aroma yang ditimbulkan (Hadi dan Siratunnisak, 2016). Hasil Kruskal-Wallis pada parameter aroma dapat dilihat pada Lampiran 7. Dan grafik dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Grafik hedonik parameter aroma otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Keterangan:

F1 = 0%, F2 = 2,5%, F3 = 5% dan F4 = 7,5%

Skala Hedonik:

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka dan 5 = sangat suka

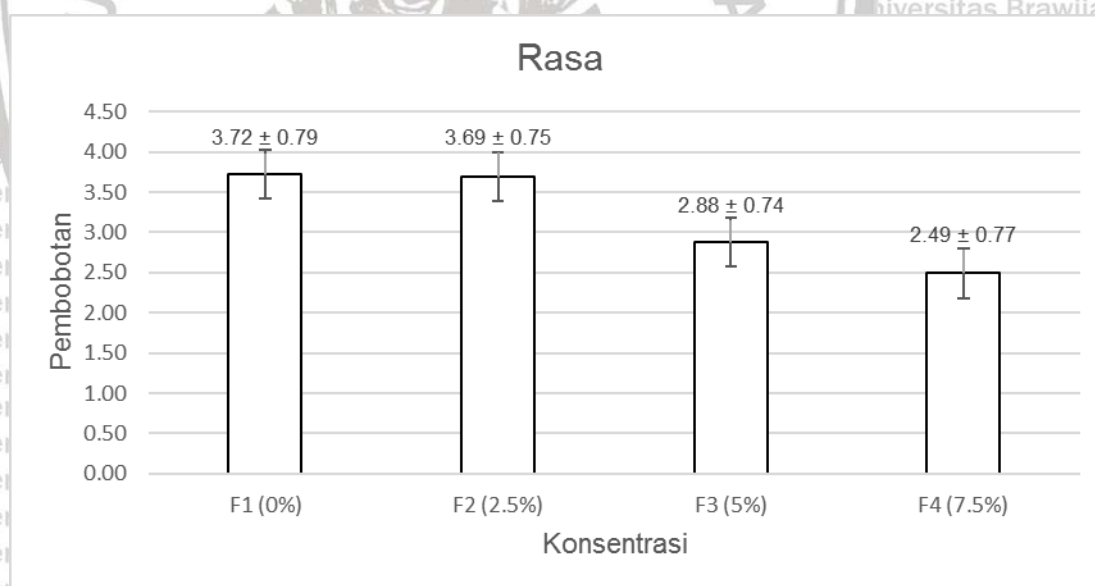
Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis yang ada pada Lampiran 7. Dapat dianalisis bahwa fortifikasi bubuk daun bayam berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter aroma pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Nilai tertinggi parameter aroma diperoleh pada perlakuan F1 (konsentrasi 0% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $3.77 \pm 0.69$ ) dan pada perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $3.51 \pm 0.7$ ). sedangkan nilai terendah parameter aroma terdapat pada perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $2.58 \pm 0.98$ ). Aroma pada perlakuan F2 yaitu sedikit langu dan masih tercium aroma khas dari ikan lele dumbo. Sedangkan pada perlakuan F3 dan F4 tercium aroma sangat langu dan tidak tercium bau khas ikan. Pada dasarnya bayam memiliki aroma langu yang sangat tajam. Aroma ini menjadi aroma yang khas apabila bubuk daun bayam dicampurkan ke dalam olahan produk pangan (Nova, 2017). Sesuai dengan pendapat Oktaviyanti *et al.* (2017), banyak tidaknya bubuk bayam yang ditambahkan aroma langu tetap akan terasa pada produk pangan. Semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan pada



adonan dapat mempengaruhi tingkat ketajaman aroma pada produk sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen. Semakin langu aroma yang ditimbulkan oleh produk pangan semakin tidak disukai oleh konsumen.

### 3. Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter yang biasa digunakan dalam uji organoleptik hedonik. Rasa memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kesukaan panelis ketika menilai suatu produk. Rasa itu sendiri merupakan respon yang diterima oleh indera pengecap manusia dari suatu makanan. Panelis akan memutuskan hasil rasa yang diterima berdasarkan empat rasa yaitu manis, asin, asam dan pahit (Nurlaila *et al.*, 2017). Hasil uji Kruskal-Wallis parameter rasa dapat dilihat pada Lampiran 8. dan grafik dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12.** Grafik hedonik rasa otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Keterangan:

F1 = 0%, F2 = 2,5%, F3 = 5% dan F4 = 7,5%

Skala Hedonik:

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka dan 5 = sangat suka

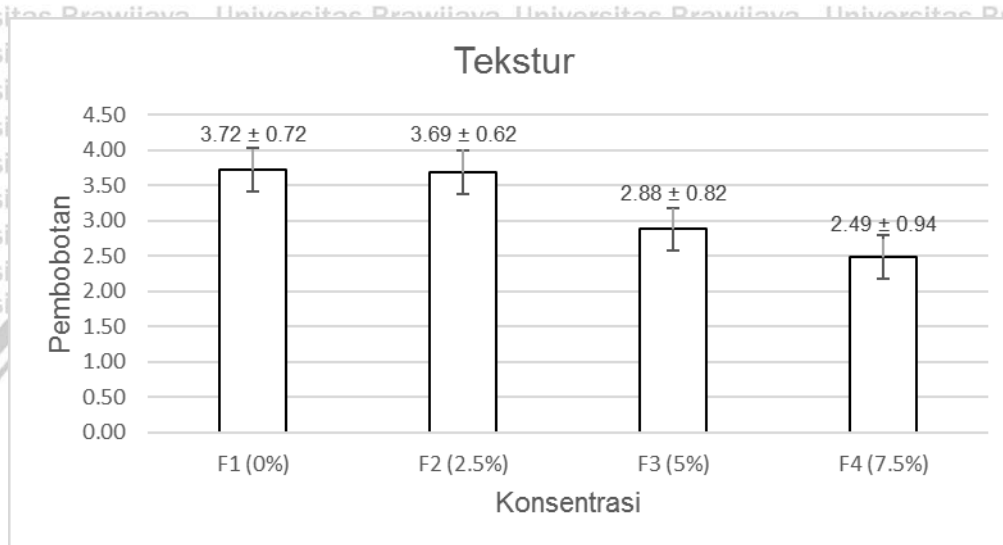
Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 8. Dapat dianalisis bahwa fortifikasi bubuk daun bayam berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter rasa pada produk otak-otak ikan lele dumbo. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F1 (konsentrasi 0% bubuk daun bayam) yaitu sebesar  $(3.72 \pm 0.79)$  dan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar  $(3.69 \pm 0.75)$ . Sedangkan nilai terendah parameter rasa terdapat pada perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar  $(2.49 \pm 0.77)$ . Rasa yang ditimbulkan pada perlakuan F2 yaitu cukup gurih dan terasa rasa ikan. Rasa gurih ditimbulkan dari protein dan lemak yang terkandung pada ikan lele. Selain itu penambahan bumbu-bumbu seperti bawang putih, garam dan gula dapat menambah cita rasa yang enak. Sedangkan pada konsentrasi F3 dan F4 terdapat rasa pahit dan tidak terasa ikannya. Rasa pahit yang ditimbulkan berasal dari penambahan bubuk daun bayam. Sesuai dengan pendapat Dewi *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan pada roti kering rasa yang ditimbulkan akan semakin pahit. Rasa yang ditimbulkan oleh bayam segar maupun bubuk kering adalah cenderung pahit dan langu. Apabila penambahan bubuk daun bayam terlalu banyak maka rasa yang ditimbulkan akan terasa sangat pahit, hal ini dapat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang ditawarkan. Rasa pahit tersebut menurut Purnomo dan Purnamaningsih (2020), disebabkan oleh kandungan fitokimia pada daun bayam yaitu saponin. Senyawa ini memiliki sifat yang memberi pengaruh pada rasa pada bahan pangan. Daun bayam mengandung senyawa saponin sebesar 7,1751 % per 0,5 mL ekstrak daun bayam.

#### 4. Tekstur

Tekstur merupakan atribut dalam uji organoleptik hedonik yang melibatkan mekanik, sentuhan dari indera peraba ke suatu bahan makanan.



Selain itu tekstur juga melibatkan indera penglihatan dan pendengaran untuk melibat tingkat basah suatu bahan, kerenyahan, kekenyalan dan permukaan (halus atau kasar). Penilaian parameter tekstur dapat dilakukan dengan cara meraba, melihat, mendengar dan menggigit (Nurlaila *et al.*, 2017). Hasil Uji Kruskal-Wallis parameter tekstur dapat dilihat pada Lampiran 9. Dan grafik dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Grafik hedonik parameter tekstur otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Keterangan:

F1 = 0%, F2 = 2,5%, F3 = 5% dan F4 = 7,5%

Skala Hedonik:

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka dan 5 = sangat suka

Berdasarkan hasil Kruska-Wallis tersebut dapat dianalisis bahwa fortifikasi bubuk daun bayam berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter tekstur pada otak-otak ikan lele dumbo. Nilai tertinggi parameter tekstur terletak pada perlakuan F1 (konsentrasi 0% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $3.72 \pm 0.72$ ) dan perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $3.69 \pm 0.62$ ). Sedangkan nilai terendah parameter tekstur terdapat pada perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam) yaitu sebesar ( $2.49 \pm 0.94$ ). pada perlakuan F2 tekstur yang didapatkan produk otak-otak ikan lele dumbo

yaitu sedikit kenyal, sedikit berongga dan cukup kasar. Tekstur atau kekenyalan pada produk otak-otak ditentukan oleh tingkat kepadatan adonan yang disebabkan oleh banyak tidaknya konsentrasi bubuk daun bayam yang ditambahkan serta kandungan air pada adonan. Selain itu penambahan tepung tapioca juga mempengaruhi tingkat kekenyalan pada otak-otak. Sesuai dengan pendapat Indrianti *et al.* (2013), menyatakan bahwa pati memiliki kemampuan dalam membentuk gel melalui proses gelatinisasi serta dapat membentuk sifat lengket. Selain itu kadar amilosa pada tepung tapioca dapat membentuk adonan yang telah dimasak menjadi lebih kenyal. Pada perlakuan F3 dan F4 tekstur yang didapatkan lebih kasar dan sangat padat. Hal ini dikarenakan konsentrasi bubuk daun bayam yang ditambahkan lebih banyak dibandingkan perlakuan F2. Semakin tinggi bubuk daun bayam yang ditambahkan maka semakin berkurang tekstur kenyal pada otak-otak ikan lele dumbo.

#### 4.2.4 Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui persentase berat akhir dari bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan sejak awal pembuatan hingga menjadi sebuah produk. Perhitungan rendemen meliputi perhitungan pada berat daging ikan setelah penyiangan, berat daging ikan lele setelah di-*fillet*, berat daging ikan setelah *skinning* dan rendemen otak-otak ikan lele dumbo dengan konsentrasi yang berbeda. Hasil rendemen yang didapatkan setelah proses penyiangan yaitu sebesar 64,88%, rendemen setelah daging ikan di-*fillet* yaitu sebesar 43,63% dan rendemen setelah daging ikan lele di-*skinning* yaitu sebesar 36,49%. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 2. Rendemen menurut Suryanto (2018), merupakan suatu parameter yang digunakan pada system produksi yang berfungsi dalam menentukan rasio



produk yang diperoleh dari bahan bakunya. Semakin besar nilai rendemen yang diperoleh maka semakin meningkat pula produk yang dihasilkan.

Rendemen otak-otak ikan lele dumbo dengan perlakuan fortifikasi bubuk daun bayam konsentrasi 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% berturut-turut sebesar 102,17%, 116,32%, 95,72% dan 92,8%. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan bahwa fortifikasi bubuk daun bayam dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh pada persentase rendemen otak-otak ikan lele dumbo.

#### **4.2.5 Penentuan Perlakuan Terbaik Otak-otak Ikan Lele Dumbo dengan Fortifikasi Bubuk Daun Bayam**

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode de Garmo berdasarkan hasil dari beberapa uji yaitu uji kimia berupa vitamin A, kemudian uji fisika berupa tekstur dan uji organoleptik berupa uji hedonik dengan parameter kenampakan, rasa, aroma serta tekstur. Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan hasil tertinggi pada metode de Garmo. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh hasil terbaik yaitu pada perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) dengan kadar vitamin A sebesar 0,299 mg, fisika tekstur dengan nilai 688,45 gram force, kemudian uji hedonik pada parameter kenampakan dengan nilai 3,43, parameter rasa dengan nilai 3,69, parameter aroma dengan nilai 3,51 dan pada parameter tekstur sebesar 3,88. Setelah didapatkan perlakuan terbaik kemudian dilakukan uji proksimat pada perlakuan F2 dengan tujuan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada produk. Uji proksimat meliputi uji kadar protein, karbohidrat, lemak, air dan abu. Berdasarkan data dari hasil uji proksimat pada perlakuan F2 diperoleh bahwa kadar protein sebesar 10,88%, kadar air sebesar 40,96%, kadar



lemak sebesar 5,07%, kadar abu sebesar 2,05% dan kadar karbohidrat sebesar 41,04%. Jika dibandingkan dengan persyaratan mutu otak-otak ikan berdasarkan SNI 7757 : 2013 besarnya kadar protein yaitu minimal sebesar 5%, kadar air maksimal 60%, kadar lemak maksimal sebesar 16% dan kadar abu maksimal 2%. Disimpulkan bahwa otak-otak ikan lele dumbo yang difortifikasi dengan bubuk daun bayam telah memenuhi syarat dari Standar Nasional Indonesia (SNI) kecuali pada kadar abu yang melebihi batas maksimal yaitu sebesar 0,05%.

Selain itu kandungan vitamin A otak-otak dengan fortifikasi bubuk daun bayam memiliki kandungan vitamin A yang lebih besar dibandingkan dengan otak-otak di pasaran yaitu sebesar 986,7 SI dengan pembanding otak-otak pasaran yang mengandung vitamin A sebesar 722,7 SI. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan mineral yang terkandung pada bahan makanan serta proses pengolahannya. Karakteristik otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam dapat dilihat pada Tabel 21.

**Tabel 21.** Karakteristik organoleptik dan komposisi kimia otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Parameter	Hasil Uji	Pembanding
Kadar protein (%)	10,88*	Min 5,0**
Kadar air (%)	40,96*	Maks 60,0**
Kadar lemak (%)	5,07*	Maks 16,0**
Kadar abu (%)	2,05*	Maks 2,0**
Kadar karbohidrat (%)	41,04*	-
Kadar vitamin A (SI)	986,7*	722,7*
Fisika Tekstur (gram force)	688,45*	-
Hedonik kenampakan	3,43*	-
Hedonik aroma	3,51*	-
Hedonik rasa	3,69*	-
Hedonik tekstur	3,88*	-

Sumber:

\*) Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya (2021)

\*\*) Standar Nasional Indonesia (2013)





## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada pembahasan di atas, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Fortifikasi bubuk daun bayam dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia yaitu kadar vitamin A, karakteristik fisika yaitu tekstur dan karakteristik organoleptik yang meliputi parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur produk otak-otak ikan lele dumbo.
2. Persentase fortifikasi bubuk daun bayam terbaik didapatkan pada perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam) dengan nilai karakteristik kimia yaitu kadar vitamin A sebesar 986,7 SI, nilai karakteristik fisika tekstur sebesar 688.45 gram force, nilai hedonik kenampakan yaitu 3,43, hedonik aroma yaitu 3,51, hedonik rasa yaitu 3,69 dan hedonik tekstur yaitu 3,88. Hal ini menunjukkan bahwa otak-otak ikan lele dumbo disukai oleh panelis. Komposisi gizi pada perlakuan terbaik yaitu kadar protein sebesar 10,88%, kadar air sebesar 40,96%, kadar lemak sebesar 5,07%, kadar abu sebesar 2,05% dan kadar karbohidrat sebesar 41,04%. Komposisi gizi pada perlakuan terbaik telah memenuhi Standar Nasional Indonesia kecuali pada kadar abu, dimana kadar abu telah melebihi standar SNI sebesar 0,05%.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, yang bertujuan untuk memperbaiki karakteristik



organoleptik yang dihasilkan pada produk otak-otak ikan lele dumbo, seperti melakukan pengujian terhadap warna produk serta memperbaiki karakteristik yang lain dengan melakukan *treatment* pada daun bayam pada saat pengolahan menjadi bubuk dan dapat menambahkan bahan tambahan lain yang dapat memperbaiki tingkat kekenyalan produk. Hal ini dikarenakan konsumen kurang menyukai karakteristik organoleptik yang dihasilkan produk otak-otak ikan lele dumbo.



## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, F. & A. K. Mutia. 2020. Pengaruh penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap uji organoleptik otak-otak ikan nikel. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 6(2): 171 – 180. <https://doi.org/10.26858/jptp.v6i2.12963>. E-ISSN : 2614-7858

Adi, A.C., N. Setiawaty, A. L. Anindya dan H. Rachmawati. 2019. Formulasi dan karakterisasi sediaan nanoemulsi vitamin A. *Media Gizi Indonesia*. 14(1):1-13. <https://doi.org/10.204736/mgi.v14i1.1-13>.

Adikusuma, D. dan Sunardi. 2021. Kandungan gizi dan incorporasi mineral Zn (seng) organik pada media yang berbahan dasar jagung. *Jurnal Inspirasi Peternakan*. 1(1): 36-41. [www.jurnalumb.ac.id](http://www.jurnalumb.ac.id).

Adriani, M. & B. Wijatmadi. 2016. *Pengantar gizi masyarakat*. Kencana.

Afifah, N. 2013. Uji salmonella-shigella pada telur ayam yang disimpan pada suhu dan waktu yang berbeda. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*. 10(2): 1-7.

Agmalaro, M. A., A. Kustiyo & A. R. Akbar. 2013. Identifikasi tanaman buah tropika berdasarkan tekstur permukaan daun menggunakan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika*. 2(2): 73 – 82. DOI: <https://doi.org/10.29244/jika.2.2.73-82> ISSN: 2089-6026

Agustina, N., I. Thohari dan D. Rosyidi. 2013. Evaluasi sifat putih telur ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23 (2): 6 – 13.

Akram, H. & N. Tinaprilla. 2020. Analisis kelayakan pengembangan usaha pengolahan kerupuk ikan lele clipss catfish chips di Kota Bogor. *Forum Agribisnis (Agribusiness Forum)*. 10(2):95-105. DOI: <https://doi.org/10.29244/fagb>.

Alam, A. A. I., A. Bafagih & V. N. J. Lekahena. 2020. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tapioka Terhadap Mutu Sensori dan Nutrisi Produk Otak-otak Ikan Madidiang (*Thunnus albacares*). *Agritechnology*. 3(1). DOI: <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v3i1.53>

Andaruni, H. H. F & V. Indrawati. 2014. Pengaruh proporsi faging ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan penambahan bayam (*Amaranthus spp*) terhadap tingkat kesukaan nugget. *E-jurnal boga*. 3(3): 125-130.

Angelia, I. O. 2016. Analisis kadar lemak pada tepung ampas kelapa. *JTech*. 4(1): 19-23. DOI: 10.30869. <http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/jtech/article/view/42>



Anis, M. Y. & D. Hariani. 2019. Pemberian Pakan Komersial dengan Penambahan EM4 (Effective Microorganisme 4) untuk meningkatkan laju pertumbuhan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 1(1): 1-8. <http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/jtech/article/view/42>

Ariani, L. N., T. Estiasih & E. Martati. 2017. Karakteristik sifat fisiko kimia ubi kayu berbasis kadar sianida. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 18(2): 119-128. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.018.02.12>

Astuti, R., S. Aminah & A. Syamsianah. 2014. Komposisi zat gizi tempe yang difortifikasi zat besi dan vitamin a pada tempe mentah dan matang. *Agritech*. 34(2): 151-159. <https://doi.org/10.22146/agritech.9505>

Augustyn, G. H., H.C.D. Tuhumury dan M. Dahoklory. 2017. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (Modified Cassava Flour). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 52-58. DOI: <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.52>

Budiarto, H. & D. A. S. Rini. 2019. Fortifikasi garam dengan bawang dayak untuk meningkatkan nutrisi garam konsumsi. *Jurnal Kelautan*. 12(2): 104-111. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v12i2.5323>

Cahyawati, P. N. 2018. Transport, metabolisme dan peran vitamin A dalam imunitas. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*. 2(2): 43-47. DOI: <https://doi.org/10.22225/wicaksana.2.2.963.43-47>

Cahyawati, P.N. 2018. Transport, Metabolisme dan Peran Vitamin A dalam Imunitas. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*. 2(2): 43-47. <https://doi.org/10.22225/wicaksana.2.2.963.43-47>.

Cahyono, E., R. Rahmatu, S. Ndobe & A. Mantung. 2018. Ekstraksi dan karakterisasi gelatin tulangtuna pada berbagai konsentrasi enzim papain. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 7(2): 148-153,.

Chaniago, R. 2019. *Ragam olahan sayur indigenous khas luwuk*. Deepublish.

Darmawati, H. Natsir dan S. Dali. 2021. Analisis Total Volatile Base (T VB) dan Uji Organoleptik Nugget Ikan Dengan Penambahan Kitosan 2,5%. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. 4(1): 01- 10. DOI: <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art1>.

Darmayanti, A. S. & A. P. Fiqa. 2011. Komposisi kompos seresah kebun raya purwodadi dan pengaruhnya terhadap produktivitas bayam hijau dan bayam merah. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*. 7: 69-72.

Destynatalia, G. 2016. Pengaruh penambahan bayam (*Amaranthus tricolor*) kering pada pembuatan butter cookies terhadap daya terima konsumen. Skripsi. UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA.

Dewi, S.P., A. Novianti, R. Fadhila, D. Angkasa dan L.P. Dewanti. 2020. Pembuatan roti kering dengan penambahan ikan lele (*Clarias batracus*) dan bayam (*Amarantus tricolor*, L.) Sebagai snack alternatif mp-asi



- sumber protein dan zat besi. *Media Gizi Pangan*. 27(1): 115-122. DOI: <https://doi.org/10.32382/mgp.v27i1.1371>.
- Dharmadewi, A.A.I.M. 2021. Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. P-ISSN 2302-2124. DOI 10.5281/zenodo.4299382.
- Diana, C. R., H. Rahmatan & Supriatno. 2020. Pengaruh pupuk organik cair dari capra aegagrus hircus terhadap vitamin A dari Lactuca sativa menggunakan system deep flow technique. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi* 24. 12(1): 5-10.
- Djaelani, M. A. 2016. Kualitas telur ayam ras (Gallus L.) setelah penyimpanan yang dilakukan pencelupan pada air mendidih dan air kapur sebelum penyimpanan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 24(1). DOI : <https://doi.org/10.14710/baf.v24i1.11704>
- Djohar, M. A., Timbowo, S. M., & Mentang, F. (2018). Tingkat kesukaan panelis terhadap penyedap rasa alami hasil samping perikanan dengan edible coating dari karagenan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*.g 6(2).
- Ekafitri, R. & R. Isworo. 2014. Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *Pangan*. 23(2): 134-145. DOI: <https://doi.org/10.33964/jp.v23i2.57>
- El-Sayeed, S. M. 2020. Use of spinach powder as functional ingredient in the manufacture of UF-Soft cheese. *Heliyon*. 6: 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03278>.
- Engelen, A. 2018. Analisis kekerasan, kadar air, warna dan sifat sensori pada pembuatan keripik daun kelor. *Journal of Agritech Science*. 2(1): 10-15.
- Ernawati, F., Sandjaja, M. Y. E. Soekarti. 2013. Status vitamin a dan zat besi anak Indonesia. *Gizi Indon*. 36(2): 123-130. DOI: 10.36457/gizindo.v36i2.140
- Erni, N., Kadirman dan R. Fadillah. 2018. Pengaruh suhu dan lamapengeringanterhadap sifat kimia dan organoleptik tepungumbi talas (Colocasia esculenta). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4: 95-105. E-ISSN: 2614-7858. <https://doi.org/10.26858/jptp.v1i1.6223>.
- Fitriyani. 2013. Eksperimen pembuatan roti tawar dengan penggunaan sari bayam (Amaranthus sp.). *Food Science and Culinary Education Journal*. 2 (2): 16-23. <https://doi.org/10.15294/fsce.v2i2.2774>
- Gunamantha, M. dan N. W. Yuningrat. 2014. Studi potensi biogas dari sampah daun pisang melalui penguraian secara anaerobic. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(1): 311-323. DOI: <http://dx.doi.org/10.23887/jst-undiksha.v3i1.2909>
- Hadi, A. dan N. Siratunnisak. 2016. Pengaruh penambahan bubuk coklat terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik minuman instan bekatul. *Jurnal*



- Action. 1(2): 121-129. P-ISSN: 2527-3310. DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/action.v1i2.22>.
- Hadi, B., E. Bahar & R. Semiarti. 2014. Uji bakteriologis es batu rumah tangga yang digunakan penjual minuman di pasar lubuk buaya kota padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. **3**(2): 119-122. DOI: <https://doi.org/10.25077/jka.v3i2.44>
- Haq, A. A. J. & T. D. Sulistiyati. 2020. Pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap kadar serat pangan dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin. *Journal of Fisheries and Marine Research*. **4**(2): 234-238. DOI: 10.21776/ub.jfmr.2020.004.02.8
- Hardoko, E. Suprayitno, T. D. Sulistiyati. A. A. Arifin. 2017. Karakterisasi nugget pindang ikan-ampas tahu yang ditambah tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi*. **1**(1): 68-84.
- Hartanti, E. S. 2014. Peningkatan mutu produk gula kristal putih melalui teknologi defekasi remelt karbonatasi. *Jurnal Standardisasi*. **16**(3): 215 – 222. DOI: <http://dx.doi.org/10.31153/js.v16i3.197>
- Hasin, A. dan R. Zain. 2019. Analisis kadar kalsium oksalat ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ) pada daun dan batang tanaman bayam di pasar tradisional Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*. **9**(1): 6-11. <https://uit-e-journal.id/MedLab/article/view/320>
- Herlina, I. Darmawan dan A.S. Rusdianto. 2015. Penggunaan tepung glukomanan umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) Sebagai bahan tambahan makanan pada pengolahan sosis daging ayam. *Jurnal Agroteknologi*. **09**(02): 134-144. ISSN: 2502-4906. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/view/3539>.
- Hok, K.T., W. Setyo, W. Irawaty dan F.E. Soetaredjo. 2017. Pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap kandungan vitamin A dan C pada proses pembuatan pasta tomat. *Widya Teknik*. **6**(2): 111-120.
- Hermanaputri, D. I., F. W. Ningtyas & N. Rohmawati. 2017. Pengaruh penambahan bayam [*Amaranthus tricolor*] pada 'nugget' kaki naga lele [*Clarias gariepinus*] terhadap kadar zat besi, protein, dan air. *Penelitian Gizi dan Makanan*. **40**(1): 9-16. DOI: 10.22435 / pgm.v40i1.6429.
- Ibrahim, A. M., Yudianta & F. H. Sriherfyna. 2015. Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3**(2): 530-541.
- Imandira, P. A. N. & F. Ayustaningwarno. 2015. Pengaruh substitusi tepung daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L.) terhadap kandungan zat gizi dan penerimaan biskuit balita tinggi protein dan  $\beta$ -karoten. *Journal of Nutrition College*. **2**(1): 89-97. DOI: <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i1.2102>



Indrianti, N., R. Kumalasari, R. Ekafitri, dan D.A. Darmajana. 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *AGRITECH*. 33(4): 391-398. <https://doi.org/10.22146/agritech.9534>.

Jamaluddin, A. Widodo & N. Mufliha. Vitamin A ikan sidat (*Anguilla marmorata*) asal sungai palu dan danau poso. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 2(1): 24-30.

Jamco, J.C.S. dan A. M. Balami. 2020. Analisis kruskal-wallis untuk mengetahui konsentrasi belajar mahasiswa berdasarkan bidang minat program studi statistika FMIPA UNPATTI. *Jurnal Riset Matematika, Statistika Dan Terapannya*. 1(1): 39-44. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/parameter>.

Joshi, P., A. Kumari, A.K. Chauhan dan M. Singh. 2021. Development of water spinach powder and its characterization. *Journal of Food Science and Technology*. ISSN: 09758402. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05058-9>.

Junita, D., B. Setiawan, F. Anwar dan T. Muhandri. 2017. Komponen gizi, aktivitas antioksidan dan karakteristik sensori bubuk fungsional labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tempe. *J. Gizi Pangan*. 12(2):109-116. DOI: 10.25182/jgp.2017.12.2.109.116.

Kailaku, S. I., T. Hidayat & D. A. Setiabudy. 2017. Pengaruh kondisi homogenisasi terhadap karakteristik fisik dan mutu santan selama penyimpanan. *Jurnal Littri*. 18(1): 31 – 39. ISSN 0853-8212

Kamisi, H. L. 2013. Analisis usahatani bayam (studi kasus di kelurahan sasa kecamatan ternate selatan Kota Ternate). *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan*. 6(1): 58-63.

Karo, B. B., A. E. Marpaung & S. Barus. Respon pemnafaatan pupuk organik ikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis. *Jurnal Agroteknosains*. 02(02): 214-221.

Kasmira, Lahming & R. Fadillah. 2018. Analisis perubahan komponen kimia keripik bayam hijau (*Amaranthus tricolor.L*) akibat proses penggorengan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4: 49-55. DOI: <https://doi.org/10.26858/jptp.v1i0.6232>

Khatimah, N., Kadirman & R. Fadillah. 2018. Studi pembuatan nugget berbahan dasar tahu dengan tambahan sayuran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4: 59-68. DOI: <https://doi.org/10.26858/jptp.v4i0.6913>

Kumolontang, N. 2015. Pengaruh penggunaan santan kelapa dan lama penyimpanan terhadap kualitas "cookies santan". *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 7(2): 69-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.33749/jpti.v7i2.4803>

Ladamay, N. A. & S. S. Yuwono. 2014. Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars (kajian rasio tapioka : tepung kacang hijau dan proporsi cmc). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 67-78.



Latarang, B. dan A. Syakur. 2006. Pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada berbagai dosis pupuk kandang. *Jurnal Agroland*. 13(3): 265 – 269 ISSN : 0854 – 641X.

Lisan, H., Dewita dan Syahrul. 2014. Kajian pengolahan mie sagu konsentrat protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) instan yang difortifikasi tepung bayam (*Amaranthus* sp). *JOM. Universitas Riau*.

Luthfiyana, N., Nurjannah, M. Nurilmala, N. Anwar & T. Hidayat. 2016. Rasio bubur rumput laut *Eucheuma cottonii* DAN *Sargassum* sp. sebagai formula krim tabir surya. *JPHPI*. 19(3): 183-195.

Marliyati, S. A., A. Nugraha & F. Anwar. 2014. Asupan vitamin a, status vitamin a, dan status gizi anak sekolah dasar di kecamatan leuwiliang, kabupaten Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 9(2): 109—116.  
DOI: <https://doi.org/10.25182/jgp.2014.9.2.%25p>

Mastuti, T. S. dan R. Handayani. 2014. Senyawa kimia penyusun ekstrak ethyl asetat dari daun pisang batu dan ambon hasil distilasi air. *Prosiding SNST*. ISBN 978-602-99334-3-7.

Moulia, M. N., R. Syarief, E. S. Iriani, H. D. Kusumaningrum & N. E. suyatma. 2018. Antimikroba Ekstrak Bawang Putih. *Pangan*. 27(1): 55-66.  
DOI: <https://doi.org/10.33964/jp.v27i1.399>

Muchtar, R., Y. Fudiesta, Sukrido & D. Windaryanti. 2017. Analisis pengaruh waktu pemanasan terhadap kadar oksalat dalam bayam hijau (*Amarantus hybridus*) dengan menggunakan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(8): 415-421.  
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i8.81>

Murtyarny, E., Endriani & S. U. Lestari. 2014. Pemanfaatan urine kelinci untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) varietas tosan. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 11(2): 23-34.

Mustafa, A. 2015. Analisis proses pembuatan pati ubi kayu (tapioka) berbasis neraca massa. *Agrointek*. 9(2): 127-133.  
DOI: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v9i2.2143>

Napitupulu, D. dan L. Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *J. Hort*. 20(1):27-35. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v20n1.2010.p%25p>.

Narek, E.M., F.P. Un, B.B. Koten, R. Wae dan A. Aoetpah. 2021. Komposisi nutrisi dan mineral silase sabut kelapa muda pada berbagai level penambahan dedak padi. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 11(1): 60-66. e-ISSN: 2620-9403. DOI: <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i1.154>.

Natsir, N. A. & S. Latifa. 2018. Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu bebek. *Jurnal Biology Science & Education*. 7(1): 49-55.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.33477/bs.v7i1.392>



Nopianti, T., J.S.R. Purba, A. Rafiony. 2019. Formulasi snack bar berbasis tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn) dengan penambahan tepung daun bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Pontianak Nutrition Journal*. 2(1). DOI: <https://doi.org/10.30602/pnj.v2i1.476>.

Nova, C. F. & D. Kristiatuti. 2017. Pengaruh substitusi mocaf (modified cassava flour) dan penambahan jus daun bayam (*Amaranthus* Spp) terhadap sifat organoleptik kue gapit. *E-Journal Boga*. 5(1): 1-10.

Nova, C.F., 2017. Pengaruh substitusi mocaf (modified cassava flour) dan penambahan jus daun bayam (*Amaranthus* Spp) terhadap sifat organoleptik kue gapit. *E-Journal Boga*. 5(1): 1-10.

Nugroho, P., B. Dwiloka & H. Rizqati. 2018. Rendemen, Nilai pH, Tekstur, dan Aktivitas Antioksidan Keju Segar dengan Bahan Pengasam Ekstrak Bunga Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1): 33–39. DOI: <https://doi.org/10.14710/jtp.2.1.%25p>

Nurlaila, S., D.M. Agustini, J. Purdiyanto. 2017. Uji organoleptik terhadap berbagai bahan dasar nugget. *MADURANCH*. 2(2): 67-72.

Nuryanti, F. Junianto & W. Lili. 2017. Analisis sanitasi dan higiene unit pengolahan ikan KEP.01/MEN/2007 (studi kasus pengolahan otak-otak bandeng di UKMP Juwita Food Bandung). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 126-132.

Octaviyanti, N., B. Dwiloka, B.E. Setiani. 2017. Mutu Kimiawi dan Mutu Organoleptik Kaldu Ayam Bubuk dengan Penambahan Sari Bayam Hijau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2):1-4. <https://doi.org/10.17728/jatp.189>.

Payadnya, I. P. A. A. & I. G. A> N. T. Jayantika. 2018. *Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan SPSS*. Deepublish.

Permadi, M. R., H. Oktafa & K. Agustianto. 2018. Perancangan sistem uji sensoris makanan dengan pengujian preference test (hedonik dan mutu hedonik), studi kasus roti tawar, menggunakan algoritma radial basis function network. *Jurnal Mikrotik*. 8(1): 29-42.

Ponggele, E. S. & K. D. Jayanti. Pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*amaranthus spinosus* L) pada berbagai jenis media tanam. *Jurnal AgroPet*. 12(2): 17-22.

Pratiwi, R. N., H. I. Wahyuni & W. Murningsih. 2013. Pengaruh pemberian vitamin a dan e dalam ransum terhadap daya tunas, daya tetas, bobot tetas dan daya hidup doc ayam kedu hitam yang dipelihara in situ. *Animal Agriculture Journal*. 2(1): 240-246. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>

Priandy, A. R. & Ismawati. 2020. Pengaruh penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap hasil organoleptik otak-otak bandeng kelor. *-E-Jurnal Tata Boga*. 9(01): 675-682.



Priyanto, P., Y. Wibowo & J. Jayus. 2020. Karakteristik amplang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) hasil variasi rasio daging ikan lele dan tapioca. *Jurnal Agroteknologi*. **20**(2): 143-152.

URI: <http://ura.unej.ac.id/123456789/72051>

Pulungan, A. F. 2019. *Dampak pengawet nitrit pada daging olahan sosis terhadap kesehatan manusia*. Deepublish.

Purnomo, S.Y. dan S.L. Purnamaningsih. 2020. Uji Daya Hasil Pendahuluan 8 Galur Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. **8**(11): 1068-1073. ISSN: 2527-8452.

Qibtiah, M. & P. Astuti. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) Pada pemotongan bibit anakan dan pemberian pupuk kandang sapi dengan sistem vertikultur. *Jurnal AGRIFOR*. **15**(2): 249-258. DOI: <https://doi.org/10.31293/af.v15i2.2080>

Qurniani, A. 2017. Pengaruh variasi dosis pupuk limbah cair nanas (LCN) terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium bayam merah (*Althernanthera amoena* voss.) Untuk penyusunan bahan ajar monograf berbasis saintifik materi pertumbuhan dan perkembangan. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*. **2**(1):00-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/jlppm.v2i1.486>

Rahayu, S., N. Kurnianingsih dan V. Amalia. 2015. Ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari limbah kulit bawang merah sebagai antioksidan alami. *Al Kimiya*. **2**(1): 1-8. DOI: <https://doi.org/10.15575/ak.v2i1.345>

Ramlawati dan A. Ramli. 2018. Pembuatan berbagai produk olahan ikan bagi kelompok tani nelayan di Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar. *Jurnal Ipa Terpadu*. **1**(2): 86-95. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v1i2.9684>

Redjeki, S., F. A. Muchtadi & M. R. A. Putra. 2020. Garam sehat rendah natrium menggunakan metode basah. *Jurnal Teknik Kimia*. **14**(2): 63-67. DOI: [https://doi.org/10.33005/jurnal\\_tekkim.v14i2.2040](https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v14i2.2040)

Rianto, D. dan N. Ahmad. 2017. Optimalisasi Kandungan Serat pada Saus Bayam. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. **2**(2): 227-231. ISSN: 2503-0523. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotechno/article/view/40744>

Ridwan, M. & N.E. Suminarti. 2019. Pengaruh sumber dan proporsi aplikasi pupuk nitrogen (n) pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas bauji. *Jurnal Produksi Tanaman*. **7**(10): 1930-1935. DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/jlppm.v2i1.486>

Rochmah, M. M., A. D. Sofa, E. E. Oktaviya, I. Muflihati & A. R. Affandi. 2019. Karakteristik sifat kimia dan organoleptik churros tersubstitusi tepung beras dengan tepung ubi. *Jurnal Pangan Dan Gizi* **9** (1): 53-64.

Saleh, A. 2013. Efisiensi konsentrasi perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor pembakaran pada biobriket batang jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknosains*. **7**(1): 78-89. DOI: <https://doi.org/10.24252/teknosains.v7i1.75>



- Salim, C., V. S. Artina & A. S. Ayu. 2019. Pengolahan tepung bayam sebagai substitusi tepung beras ketan dalam pembuatan klepon. *Jurnal Pariwisata*. **6**(1). DOI: <https://doi.org/10.31311/par.v6i1.4828>
- Santoso, S. I., S. Susanti, H. Rizqiati, A. Setiadi & S. Nurfadillah. 2018. Potensi usaha mi bayam sebagai diversifikasi produk mi sehat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **7**(3): 127-131.
- Sari, D. K., S. A. Marliyati, L. Kustiyah, A. Khomsan & T. M. Gantohe. 2014. Uji organoleptik formulasi biskuit fungsional berbasis tepung ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *AGRITECH*. **34**(2): 120-125. <https://doi.org/10.22146/agritech.9501>
- Sari, V. I. & R. Fasta. 2020. Pemberian berbagai bahan organik sebagai media tanam untuk pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *J. Agrosintesa*. **3**(2): 38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.33603/jas.v3i2.4439>
- Setyanto, A. E. 2015. Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. **3**(1): 37 – 48.
- Sinjal, H. 2014. Pengaruh vitamin C terhadap perkembangan gonad, daya tetas telur dan sintasan larva ikan lele dumbo (*Clarias* sp). *Budidaya Perairan*. **2**(1): 22-29. DOI: <https://doi.org/10.35800/bdp.2.1.2014.3789>
- Siswanti, N. Herawati & Rahmayuni. 2017. Studi pemanfaatan ikan lele dumbo (*clarias gariepinus*) dan rebung (*Dendrocalamus asper*) dalam pembuatan sosis. *JOM Faperta*. **4**(1): 1-13.
- Sitio, M. H. F., D. Jubaedah & M. Syaifudin. 2017. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele (*Clarias* sp.) pada salinitas media yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, **5**(1) : 83-96.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. Otak-Otak Ikan. SNI 7757:2013. Badan Standarisasi Nasional.
- Sofyan, J. S. & M. Karim. 2014. Perbandingan nutrisi otak-otak berbahan baku ikan tenggiri, ikan bandeng dan ikan gabus. *Jurnal Balik Diwa*. **5**(2).
- Sulardjo & A. Santoso. 2012. Pengaruh konsentrasi gula pasir terhadap kualitas jelli buah rambutan. *Magistra*. **24**(82): 79-87
- Sulistiyowati, R., O. Setiani dan Nurjazuli. 2013. Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian kristal batu saluran kemih di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. **12**(2): 99-105. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i8.81>
- Sungkar, O. F., S. Khanza & R. A. Pangestu. 2018. Aktivitas antibakteri bedak yang diperkaya dengan konsentrasi ekstrak buah (*Rhizopora mucronata*). *Jurnal Teknologi Pangan*. **2**(2): 135-140. DOI : <https://doi.org/10.14710/jtp.2.2.135-141>



Suryanto, R. 2018. Rendemen dan Fisiko-Kimia Keripik Nangka (*Arthocarpus* sp) Berdasar Masa Masak Optimal Buah. *Indonesian Green Technology Journal* 1-5. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.igtj.2018.007.01.01>.

Syagir, A.A.S.A.P. 2020. Identifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* serta pengaruhnya terhadap histologi organ insang pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Skripsi*. UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR.

Syifa, N., S. H. Bintara dan D. Mustikaningtyas. 2013. Uji efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium sativum* linn.) sebagai antibakteri pada ikan bandeng (*Chanos chanos* forsk.) segar. *Unnes Journal Of Life Science*. 2(2): 71-77

Tambun, R., H.P. Limbong, C. Pinem & E. Manurung. 2016. Pengaruh ukuran partikel, waktu dan suhu pada ekstraksi fenol dari lengkuas merah. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 5(4): 53-56. DOI: <https://doi.org/10.32734/jtk.v5i4.1555>

Triputri, H.A. 2017. Sbtitusi tpung bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada tepung terigu terhadap mutu organoleptik, kadar vitamin A dan kadar kalsium dadar gulung. Karya Tulis Ilmiah. POLITEKNIK KESEHATAN PADANG.

Ubaidillah, A. & W. Hersoelistyorini. 2010. Kadar protein dan sifat organoleptik nugget rajungan dengan substitusi ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pangan dan Gizi*. 1(2): 45-54. DOI: <https://doi.org/10.26714/jpg.1.2.2010.%25p>

Untari, Ida. 2010. "Bawang Putih Sebagai Obat Paling Mujarab Bagi Kesehatan". *Jurnal Gaster*, Vol.7 (1). Hal: 547 – 554.

Utami, S., Lanny M, dan Sri P. F. 2015. Uji aktivitas ekstrak etanol bawang daun (*Allium fistulosum* L) sebagai Antihiperkolesterolemia terhadap Mencit Swiss Webster Jantan. *Jurnal Kesehatan dan Farmasi*. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/5287> ISSN 2460-6472.

Warseno, Y. 2018. Budidaya lele super di lahan yang sempit. *Jurnal Riset Daerah*. 17(2): 3064-3088.

Watemin, A. M. Purnawanto dan A. Ma'ruf. 2017. Pelatihan gmp dan haccp bagi pengrajin gula kelapa kristal. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*. 1(1): 15-19. DOI: 10.30595/jppm.v1i1.1139

Wulandari, F. K., B. E. Setiani & S. Susanti. 2016. Analisis kandungan gizi, nilai energi, dan uji organoleptik cookies tepung beras dengan substitusi tepung sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (4): 107-112. DOI: <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.183>

Yufidasari, H.S., R. Nurdiani, D. Setijawati, S. Dayuti, A.A. Prihartanto, Yahya & A. A. Jaziri. 2019. Pelatihan pengolahan produk perikanan pada koperasi wanita "bhakti kendedes" Malang. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VIII*. 67-74.

Zulisyanto, D., P. H. Riyadi & U. Amalia. 2016. Pengaruh lama pengukusan adonan terhadap kualitas fisik dan kimia kerupuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi.* 5(4): 26-33.





## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Lembar nilai uji hedonik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

### LEMBAR UJI HEDONIK PRODUK OTAK-OTAK IKAN LELE DUMBO DENGAN FORTIFIKASI BUBUK DAUN BAYAM (*Amaranthus Hybridus L.*)

Nama : Usia :  
Fakultas : Jenis Kelamin : L / P  
No. HP : Daerah Asal :

#### Ulangan 1

Tentukan penilaian anda terhadap sampel uji pada tabel berikut:

Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel dengan angka, sesuai ketentuan sebagai berikut:

Parameter	Kode			
	B145	B287	B376	B468
Kenampakan				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				

Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing sampel dengan angka, sesuai ketentuan sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = netral
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

Komentar/saran terhadap produk:

.....

.....

.....

.....

.....

## Lampiran 2. Perhitungan Rendemen

### a. Rendemen ikan lele dumbo

$$\text{Rendemen ikan lele dumbo} = \frac{\text{berat akhir ikan}}{\text{berat awal ikan}} \times 100\%$$

- Proses penyiangan

$$= \frac{617}{951} \times 100\%$$

$$= 64,88\%$$

- Hasil fillet

$$= \frac{415}{951} \times 100\%$$

$$= 43,63\%$$

- Hasil Skinning (daging putih)

$$= \frac{347}{951} \times 100\%$$

$$= 36,49\%$$

### b. Rendemen otak-otak ikan lele dumbo

$$\text{Rendemen otak-otak ikan} = \frac{\text{berat sesudah dikukus}}{\text{berat sebelum dikukus}} \times 100\%$$

- Perlakuan F1 (konsentrasi 0% bubuk daun bayam)

$$= \frac{235}{230} \times 100\%$$

$$= 102,17\%$$



- Perlakuan F2 (konsentrasi 2,5% bubuk daun bayam)

$$= \frac{278}{239} \times 100\%$$

$$= 116,32\%$$

- Perlakuan F3 (konsentrasi 5% bubuk daun bayam)

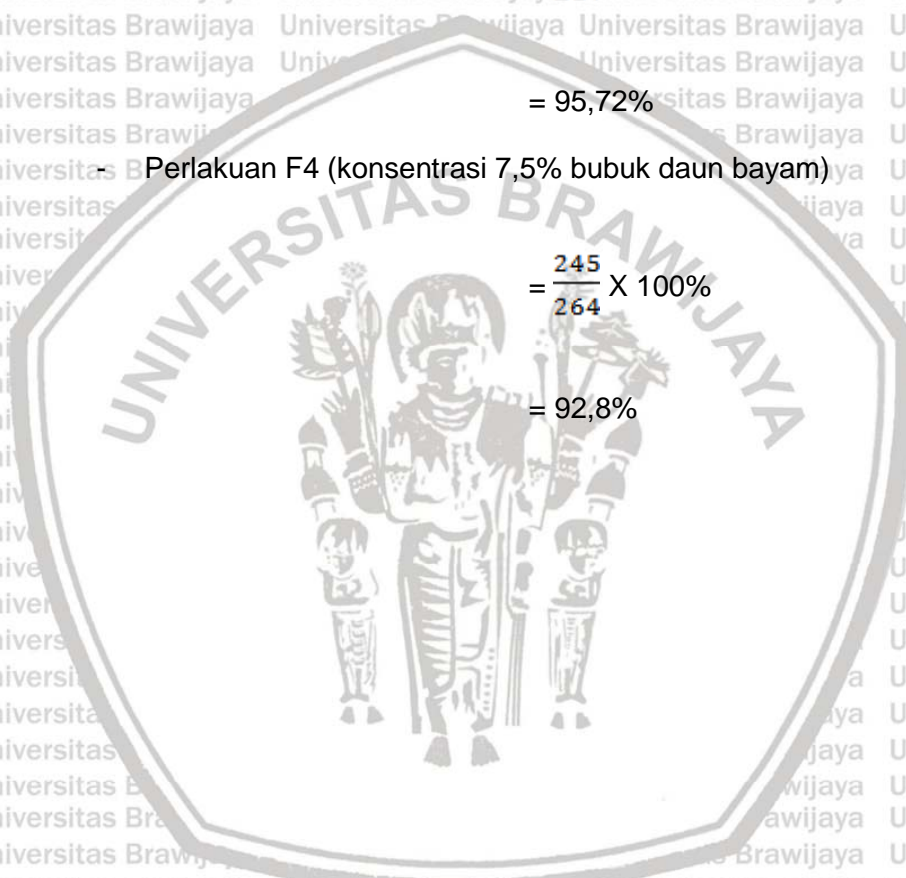
$$= \frac{246}{257} \times 100\%$$

$$= 95,72\%$$

- Perlakuan F4 (konsentrasi 7,5% bubuk daun bayam)

$$= \frac{245}{264} \times 100\%$$

$$= 92,8\%$$



**Lampiran 3. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis hedonik otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam pada penelitian pendahuluan**

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kenampakan	60	1.75	.836	1	4
Aroma	60	2.10	.602	1	3
Rasa	60	1.77	.647	1	4
Tekstur	60	2.25	.795	1	4
Perlakuan	60	2.00	.823	1	3

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Kenampakan	10%	20	32.00
	20%	20	31.45
	30%	20	28.05
	Total	60	
Aroma	10%	20	32.85
	20%	20	29.40
	30%	20	29.25
	Total	60	
Rasa	10%	20	35.55
	20%	20	28.95
	30%	20	27.00
	Total	60	
Tekstur	10%	20	32.70
	20%	20	30.15
	30%	20	28.65
	Total	60	



Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
Kruskal-Wallis	.704	.744	3.445	.632
H				
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.703	.689	.179	.729

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan



#### Lampiran 4. Hasil analisis ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar vitamin A

otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

##### Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Vitamin_A	0%	.323	5	.095	.828	5	.133
	2.5%	.228	5	.200*	.844	5	.177
	5%	.198	5	.200*	.943	5	.686
	7.5%	.209	5	.200*	.928	5	.584

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

##### ANOVA

Vitamin\_A

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.561	3	0.520	10154.373	0.000
Within Groups	0.001	16	0.000		
Total	1.562	19			

Vitamin\_A

Duncan<sup>a</sup>

		Subset for alpha = 0.05			
Perlakuan	N	1	2	3	4
0%	5	62.04			
2.5%	5		986.7		
5%	5			1962.18	
7.5%	5				2461.8
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



## Lampiran 5. Hasil analisis ANOVA dan uji lanjut Duncan fisika tekstur

(kekenyalan) pada otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun

bayam

### Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tekstur	0%	.171	5	.200*	.986	5	.964
	2.5%	.257	5	.200*	.798	5	.078
	5%	.27	5	.200*	.859	5	.224
	7.5%	.318	5	0.108	.841	5	.168

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tekstur	Based on Mean	.973	3	16	.430
	Based on Median	.622	3	16	.611
	Based on Median and with adjusted df	.622	3	11.743	.614
	Based on trimmed mean	.938	3	16	.445

### ANOVA

Tekstur					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9207.861	3	3069.287	138.837	.000
Within Groups	353.713	16	22.107		
Total	9561.574	19			

# Fisika Tekstur

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0%	5	652.155		
2,5%	5		688.45	
5%	5		693.2282	
7.5%	5			711.2614
Sig.		1.000	.128	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.





# Lampiran 6. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik kenampakan otak-otak ikan

## lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kenampakan	400	3.19	0.962	1	5
Perlakuan	400	2.5	1.119	1	4

### Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Kenampakan	F1 (0%)	100	282.27
	F2 (2.5%)	100	224.93
	F3 (5%)	100	161.53
	F4 (7.5%)	100	133.27
	Total	400	

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Kenampakan
Kruskal-Wallis H	111.790
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

**Lampiran 7. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik aroma otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Aroma	400	3.23	0.936	1	5
Perlakuan	400	2.5	1.119	1	4

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank
Aroma	F1 (0%)	100	266.13
	F2 (2.5%)	100	234.31
	F3 (5%)	100	174.85
	F4 (7.5%)	100	126.72
	Total	400	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Aroma
Kruskal-Wallis H	95.636
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan



**Lampiran 8. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik rasa otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Rasa	400	3.2	0.927	1	5
Perlakuan	400	2.5	1.119	1	4

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank
Rasa	F1 (0%)	100	262.57
	F2 (2.5%)	100	260.89
	F3 (5%)	100	161.35
	F4 (7.5%)	100	117.19
	Total	400	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Rasa
Kruskal-Wallis H	131.852
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

**Lampiran 9. Hasil uji Kruskal-Wallis hedonik tekstur pada otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tekstur	400	3.44	0.916	1	5
Perlakuan	400	2.5	1.119	1	4

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank
Tekstur	F1 (0%)	100	258.31
	F2 (2.5%)	100	255.07
	F3 (5%)	100	160.19
	F4 (7.5%)	100	128.44
	Total	400	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Tekstur
Kruskal-Wallis H	109.116
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan



Lampiran 10. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo

NO	PARAMETER	F1	F2	F3	F4	TERBAIK	TERBURUK	SELISIH
1	VITAMIN A	62.04	986.7	1962.18	2461.8	2461.8	62.04	2399.76
2	FISIKA TEKSTUR	652.16	688.45	693.228	711.261	711.261	652.155	59.106
3	HEDONIK RASA	3.72	3.69	2.88	2.49	3.72	2.49	1.23
4	HEDONIK TEKSTUR	3.92	3.88	3.12	2.83	3.92	2.83	1.09
5	HEDONIK AROMA	3.77	3.51	3.04	2.58	3.77	2.58	1.19
6	HEDONIK KENAMPAKAN	3.89	3.43	2.86	2.58	3.89	2.58	1.31

NO	PARAMETER	BV	BN	F1		F2		F3		F4	
				NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
1	VITAMIN A	1.000	0.259	0.000	0.000	0.385	0.086	0.792	0.176	1.000	0.222
2	FISIKA TEKSTUR	0.857	0.222	0.000	0.000	0.614	0.159	0.695	0.180	0.614	0.159
3	HEDONIK RASA	0.714	0.185	1.000	0.185	0.976	0.181	0.317	0.059	0.000	0.000
4	HEDONIK TEKSTUR	0.571	0.148	1.000	0.148	0.963	0.143	0.266	0.039	0.000	0.000
5	HEDONIK AROMA	0.429	0.111	1.000	0.111	0.782	0.087	0.387	0.043	0.000	0.000
6	HEDONIK KENAMPAKAN	0.286	0.074	1.000	0.074	0.649	0.048	0.214	0.016	0.000	0.000
<b>NILAI TOTAL</b>		<b>3.857</b>	<b>1.000</b>	<b>4.000</b>	<b>0.519</b>	<b>4.369</b>	<b>0.703</b>	<b>2.670</b>	<b>0.513</b>	<b>1.614</b>	<b>0.381</b>

## Lampiran 11. Dokumentasi proses pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam

Persiapan bahan baku



Persiapan ikan lele dumbo segar



Pembersihan saluran pencernaan ikan lele



Pencucian ikan menggunakan air mengalir hingga bersih



Proses *skinning* (pemisahan kulit dari daging)



Proses *fillet* ikan lele dumbo



Pemotongan kepala ikan lele dumbo



Daging putih ikan lele dumbo



- Proses pembuatan otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam



Persiapan bahan



Penggilangan daging ikan lele bersama es batu dan bumbu



Pencampuran tepung tapioca dan daun bayam



Pembungkusan menggunakan daun pisang



Pengadukan adonan



Penambahan bubuk daun bayam dengan konsentrasi yang berbeda



pengukusan



Otak-otak ikan lele dumbo dengan fortifikasi bubuk daun bayam